

**KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LUBANG
BIOPORI DI LINGKUNGAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG
SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS TANAH**

Skripsi

Di ajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi

Oleh :

YEYEN INTAN KRISTI

NPM : 1511060176

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1441/2019 M**

**KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LUBANG
BIOPORI DI LINGKUNGAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG
SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS TANAH**

Skripsi

Di ajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi

Oleh :

YEYEN INTAN KRISTI

NPM : 1511060176

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1441/2019 M**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LUBANG BIOPORI DI LINGKUNGAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS TANAH

Oleh:

Yeyen Intan Kristi

Banjir dan kekeringan merupakan masalah yang selalu muncul berkaitan dengan jumlah curah hujan dan kemampuan resapan tanah pada suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk serta hubungan keanekaragaman makrofauna tanah dengan kualitas tanah. Metode yang digunakan adalah *hand sorting*. Prosedur kerja meliputi observasi lapangan, penentuan lokasi penelitian, pengambilan sampel pada lokasi penelitian serta pengukuran faktor fisika dan kimia (tekstur, suhu dan pH). Pengambilan sample dibagi atas 3 stasiun pengamatan berdasarkan umur lubang biopori. Data yang didapatkan kemudian dianalisis melalui pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makrofauna yang ditemukan terdiri dari 9 famili yaitu famili Gryllidae, Formicidae, Carabidae, Forficulidae, Spirobolidae, Lycosidae, Blattidae, Lumbricidae, Liqiidae. Parameter fisika dan kimia adalah: (1) Tekstur tanah pada lokasi penelitian terdiri dari lempung dan lempung liat. (2) suhu berkisar antara 28,86 °C-31,56 °C ; dan (3) pH berkisar antara 3,6-5,3. Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') dengan nilai rata-rata 0,22 termasuk kedalam kategori rendah. Indeks kemerataan spesies dengan nilai rata-rata 0,13 termasuk kedalam kategori rendah. Rendahnya keanekaragaman dan kemerataan dipengaruhi oleh jenis dan variasi umur sampah serta faktor biotik dan abiotik pada lingkungan.

Kata kunci : makrofauna tanah, lubang biopori, kualitas tanah, UIN Raden Intan Lampung.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LUBANG BIOPORI DI LINGKUNGAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS TANAH
Nama : YEYEN INTAN KRISTI
NPM : 1511060176
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN

MENYETUJUI

Untuk di Munaqasyah dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP.197505142008011009

Suci Wulan Pawhestri, M.Si
NIP. -

Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP.19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LUBANG BIOPORI DI LINGKUNGAN UIN RADEN INTAN LAMPUNG SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS TANAH** Disusun oleh: **YEYEN INTAN KRSTI, NPM: 1511060176, Jurusan: Pendidikan Biologi. Telah di Munaqosyahkan pada hari/tanggal: Kamis, 14 November 2019.**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Mahmud Rudini, S.Pd. M.Si. (.....)

Penguji Utama : Marlina Kamelia, M.Sc. (.....)

Pembahas Pendamping I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si. (.....)

Pembahas Pendamping II : Wulan Pawati, M.Si. (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.

NIP 19640828 198803 2 002

MOTTO

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ ءَايَاتٍ مُفَصَّلَاتٍ
فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ۝ ١٣٣

Artinya :Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa. (Q.S Al-A'raaf : 133)



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, Karya tulis ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orangtuaku tercinta, Ayahanda Ridwan dan Kusmala Dewi yang tak pernah berhenti memanjatkan do'a dan memberi dukungan kepadaku.
2. Kedua adikku Diyon Saputra dan Reza Safitri yang ikut membantu serta memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu kubanggakan, tempatku menimba ilmu pengetahuan.



RIWAYAT HIDUP

Yeyen Intan Kristi dilahirkan pada tanggal 02 November 1997 di Talangpadang, Tanggamus, anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Ridwan dan Ibu Kusmala Dewi.

Pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Muaradua, Kecamatan Pulaupanggung, Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan ke jenjang pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Pulaupanggung di Kecamatan Pulaupanggung, Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya melanjutkan pendidikan di tingkat Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Talangpadang, Kecamatan Talangpadang, Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di tingkat Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi.

Penulis mengikuti KKN (Kuliah Kerja Nyata) di desa Pulau Jaya, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Juli tahun 2018 hingga bulan Agustus 2018. Setelah mengikuti KKN, penulis mengikuti kegiatan PPL (Praktik Pengalaman Lapangan) di SMP Kartika-II 2 Bandar Lampung pada Oktober 2019 hingga bulan Desember 2018.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Lubang Biopori di Lingkungan UIN Raden Intan Lampung Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah”, ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu meskipun dalam bentuk yang sederhana. Sholawat serta salam semoga selalu senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabat serta umatnya yang setia pada titah dan cintanya.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi sekaligus Pembimbing 1, dan Fredi Ganda Putra, M.Pd. selaku sekeretaris jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

3. Suci Wulan Pawhestri, M.Si. selaku Pembimbing II, yang telah menyediakan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar dan ikhlas dalam mengarahkan dan memotivasi penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini.
5. Seluruh staf dan karyawan tata usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, perpustakaan fakultas dan perpustakaan pusat Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan fasilitas dan bantuannya dalam menyelesaikan karya tulis ini.
6. Keluarga Biologi Kelas C'15 yang selalu memberikan semangat dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Chandra Erlangga Putra yang senantiasa memberi semangat, motivasi serta bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabatku Tiara Amelia, Siti Nuryani, Yosih parwanti, Widya Agustina, dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Teman seperjuangan Asep Edi Suwandi, Avin Alfatih UK, Farida Apriliani yang selalu membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.

10. Teman-teman KKN Kelompok 143 dan PPL SMP Kartika-II 2 Bandar

Lampung yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.

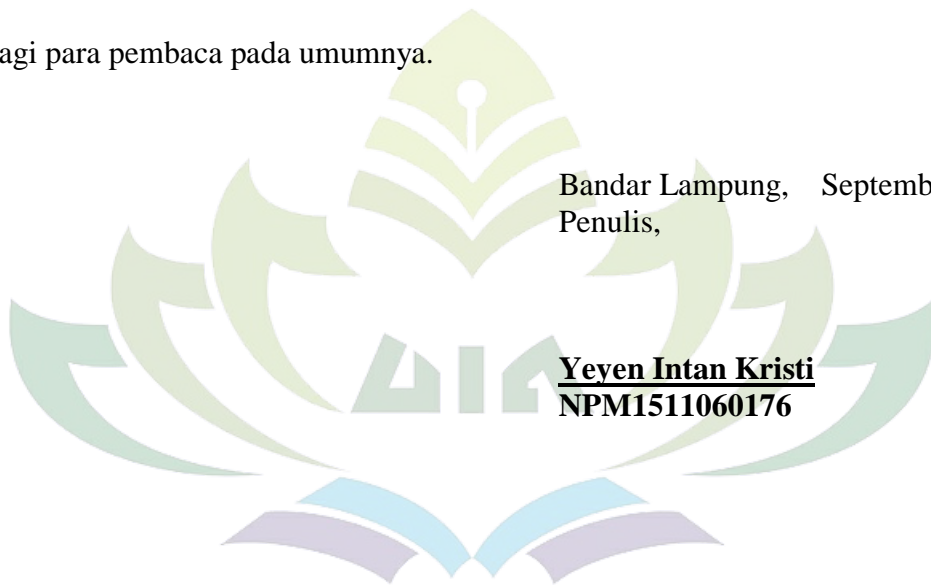
11. Semua pihak dari dalam maupun dari luar yang telah memberikan

dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.

Penulis berdoa semoga Allah membalas amal dan kebaikan atas semua bantuan dan partisipasi semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, September 2019
Penulis,

Yeyen Intan Kristi
NPM1511060176



DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Makrofauna Tanah	8
B. Lubang Biopori	16
C. Tanah.....	18
D. Kerangka Pikir.....	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	36
B. Alat dan Bahan	37
C. Prosedur Kerja.....	37
D. Jenis Penelitian.....	41
E. Teknik Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data.....	41
G. Alur Kerja Penelitian.....	43

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Spesies Makrofauna Tanah Yang didapatkan Pada Lubang Biopori..... 44
2. Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis 45
3. Hasil Identifikasi Makrofauna Tanah..... 46
1. Hasil Penilaian Faktor Fisika dan Kimia 52

B. Pembahasan..... 55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 59

B. Saran..... 59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis Kelas Tekstur Tanah	21
2. Penyebab Beberapa Warna Tanah	24
3. Klasifikasi rentang pH Tanah.....	28
4. Penetapan Tekstur Tanah di Laboratorium.....	39
5. Hasil Identifikasi Makrofauna Tanah.....	44
6. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman.....	45
7. Hasil Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis.....	45
8. Jenis Makrofauna Tanah Berdasarkan Tekstur Tanah	53
9. Hasil Penilaian Suhu di Lapangan	54
10. Hasil Pengukuran pH	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Jenis Chilopoda dan Diplopoda.....	9
2. Gambar Contoh-contoh Makrofauna tanah.....	10
3. Gambar Morfologi <i>Planapheretima</i> sp	14
4. Gambar Sketsa Profil Tanah	19



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi	64
2. Hasil Laboratorium	65
3. Hasil Perhitungan	66



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang begitu melimpah, diantaranya flora serta fauna. Salah satunya ialah fauna tanah.¹ Keanekaragaman fauna tanah merupakan hewan yang tinggal baik di atas ataupun di permukaan tanah. Salah satu fauna tanah adalah makrofauna tanah. Ukuran tubuh makrofauna tanah berkisar antara 2-20 mm, hal ini dibedakan berdasarkan ukuran tubuh hewan tanah.²

Keberadaan makrofauna tanah membawa dampak yang sangat penting bagi suatu habitat. Makrofauna tanah sangat peka terhadap lingkungan sehingga makrofauna tanah dapat digunakan dalam menentukan kualitas tanah. Makrofauna tanah dapat ditemukan di daerah dengan keadaan lembab serta tingkat keasaman lemah sampai netral.³

Makrofauna tanah dapat membuat biopori dengan cara membuat lubang didalam tanah. Biopori merupakan lubang yang terbentuk akibat aktivitas dari organisme, seperti akar tanaman atau hewan tanah. Dengan adanya LRB sampah organik dapat dikelola langsung di sumbernya dengan hasil

¹ Amanda Apriliano dkk., "Keanekaragaman Burung di Kampus UIN Raden Intan Lampung," *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi* 9, no. 2 (Desember 2018): 193–203.

² Endrik Nurrohman, Abdulkadir Rahardjanto, dan Sri Wahyuni, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi," *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 1 (2015): h.203.

³ Cahyo Wibowo dan Syamsudin Ahmad Slamet, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat," *Jurnal Silvikultur Tropika* 8 (1 April 2017): h.26.

berupa kompos.⁴ Setelah periode tertentu, kompos dapat dipanen serta dapat digunakan untuk pupuk organik pada berbagai jenis tanaman. Di samping dapat menjadikan limbah organik menjadi pupuk kompos, LRB juga memiliki manfaat untuk menambah daya resap tanah terhadap air hujan. LRB yang diisi sampah organik dapat memicu terbentuknya biopori.⁵

Sampah organik amat menentukan kepadatan populasi hewan tanah diantaranya merupakan makrofauna tanah, dimana dengan tingginya muatan sampah organik tanah maka pada suatu ekosistem akan ditemukan hewan tanah yang beranekaragam. Hal itu dikarenakan makrofauna tanah memanfaatkan sampah organik sebagai sumber makanannya.⁶ Seperti yang dijelaskan dalam firman Allah Qur'an surat Al-Baqarah ayat 164.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكَالَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا يَلَهُ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَخْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَنَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.”

“Ayat diatas telah ditafsirkan oleh Jalalain yaitu (Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi) yakni keajaiban-keajaiban yang terdapat pada keduanya (serta pergantian malam dan siang) dengan datang dan pergi, bertambah serta berkurang, (serta perahu-perahu) atau kapal-kapal (yang

⁴ Hasmah, Annawaty, dan Fahri, “Identifikasi dan Populasi Cacing Tanah di Sekitar Lubang Resapan Biopori (LRB) Yang diisi Media Limbah Kulit Buah Kakao,” *Jurnal Biocelbes* 11 (Desember 2017): h.23.

⁵ Dwi Wahyu Purwiningsih, Purnama Sidebang, dan Siti Jubaida Lutia, “Kemampuan MOL (Mikroorganisme Lokal) Pada Proses Pengomposan di Dalam Lubang Resapan Biopori,” *Jurnal kesehatan* 9 (1 Mei 2017): h.2.

⁶ Nurrohman, Rahardjanto, dan Wahyuni, “Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi,” h.203.

berlayar dilautan) tidak tenggelam atau terpaku di dasar laut (dengan membawa apa yang berguna bagi manusia) berupa barang-barang perdagangan dan angkutan, (dan apa yang diturunkan Allah dari langit berupa air) hujan, (lalu dihidupkannya bumi dengannya) yakni dengan tumbuhnya tanaman-tanaman (setelah matinya) maksudnya setelah keringnya (dan dijelaskan di bumi itu segala jenis hewan) karena mereka berkembangbiak dengan rumput-rumputan yang terdapat di atasnya, (serta pengisaran angin) memindahkannya ke utara atau selatan dan mengubahnya menjadi panas atau dingin (dan awan yang dikendalikan) atas perintah Allah Taala, sehingga ia bertiup kemana dikehendaki-Nya (antara langit dan bumi) tanpa ada hubungan dan mempertalikan (sungguh merupakan tanda-tanda) yang menunjukkan keesaan Allah Taala (bagi kaum yang memikirkan) serta merenungkan.⁷

Berdasarkan ayat serta tafsir Al-Qur'an diatas telah dijelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatunya untuk kepentingan manusia. Manusia dengan alam sekitar memiliki hubungan yang cukup kuat dengan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan satu dengan yang lainnya.⁸ Seperti contoh makrofauna tanah yang membawa manfaat bagi tanah, sampah organik yang dapat dijadikan sumber makanan bagi makrofauna tanah, manfaat hujan bagi tanaman, serta tanaman yang membawa manfaat bagi hewan dan manusia.

Sampah memiliki potensi untuk menimbulkan masalah bagi kesehatan akibat adanya polusi. Polusi bisa diakibatkan dari dekomposisi sampah yang terjadi di udara, bisa juga mengotori air serta tanah yang dipicu karena adanya aliran air lindi. Gundukan sampah bisa menyebabkan keadaan lingkungan secara fisik serta kimia menjadi tidak sesuai dengan keadaan

⁷ javanlabs, "Surah Al-Baqarah Ayat 164," *TafsirQ.com* (blog), 2019 2015, <https://tafsirq.com/2-al-baqarah/ayat-164>.

⁸ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014), h.37.

normal. Pembuangan sampah (limbah) yang dilaksanakan secara sembarangan akan mencemari lingkungan.⁹ Lubang resapan biopori dapat membantu dalam mengurangi kekeringan, mencegah banjir dan membantu mengurangi beban sampah.¹⁰ Banjir ialah masalah yang diakibatkan oleh aktivitas manusia serta diimbangi dengan jumlah curah hujan yang turun. Padahal, hujan merupakan rezeki yang patut kita syukuri, sesuai dengan firman Allah surah Al-Baqarah ayat 22 dengan bunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ

Artinya “Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui.”

“Ayat diatas telah ditafsirkan oleh jalalain yaitu Dialah yang telah menjadikan) menciptakan (bagimu bumi sebagai hamparan), yakni hamparan yang tidak begitu keras dan pula begitu lunak sehingga tidak mungkin didiami secara tetap (dan langit sebagai naungan) sebagai atap (dan diturunkan-Nya dari langit air hujan lalu dikeluarkannya daripadanya) maksudnya bermacam-macam (buah-buahan sebagai rezeki bagi kamu) buat kamu makan dan kamu berikan rumputnya pada binatang ternakmu (maka janganlah kamu adakan sekutu-sekutu bagi Allah), Artinya serikat-serikat-Nya dalam pengabdian bahwa Dia adalah pencipta, sedangkan mereka itu tidak dapat menciptakan apa-apa, maka tidaklah layak disebut dan dikatakan tuhan.¹¹

Di kampus UIN Raden Intan Lampung, sudah diterapkan teknologi LRB yang terpencair di beberapa titik. LRB ini dimanfaatkan untuk membantu

⁹ Tri Yuniarti dan Titik Anggraini, “Dampak Tempat Pembuangan Akhir Sampah Putri Cempo Surakarta Terhadap Penyakit Kulit Pada Masyarakat Mojosoongo,” *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan* 8 (Februari 2018): h.26.

¹⁰ Elsie dkk., “Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir di Kelurahan Maharatu Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru,” *Jurnal Untuk Mu negeRI* 1 (November 2017): h.93.

¹¹ Jalalain, “Tafsir Jalalayn,” *Al-Baqarah-22, Surah Sapi Betina Ayat-22* (blog), 2008, <http://id.noblequran.org>.

dalam mengurangi sampah organik, mengatasi banjir serta melestarikan fauna tanah seperti makrofauna tanah. Dari hasil wawancara dengan petugas lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung, jumlah lubang biopori ini mencapai 5000 lubang. Dari jumlah tersebut dibuat secara bertahap, dengan setiap harinya dapat membuat lubang sebanyak 50 lubang biopori. Umur lubang biopori ini yaitu ada yang di atas 3 bulan dan ada yang berumur di atas 1 tahun. Lubang biopori di kampus UIN Raden Intan Lampung diberi sampah organik yang dimanfaatkan sebagai cadangan pupuk organik. Sampah di dalam lubang biopori diganti setiap 3 bulan sekali.

Penelitian yang relevan yang dilakukan oleh Dwiki Sigap Satrio tentang ada atau tidaknya pengaruh jika jenis serta variasi umur sampah organik yang dimasukkan kedalam LRB di UIN Raden Intan Lampung terhadap makrofauna tanah. Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa Jenis sampah ideal yang dimanfaatkan untuk mengisi LRB merupakan sampah kering menggunakan perlakuan 21 hari. Terdapat 8 famili yang terdiri dari filum Arthropoda. Serta indeks keanekaragaman termasuk kategori rendah.¹²

Penelitian yang kedua oleh Endrik dkk tentang keanekaragaman makrofauna tanah pada perkebunan coklat yang digunakan sebagai bioindikator kesuburan tanah serta sumber belajar biologi memberikan

¹² Dwiki Sigap Satrio, "Pengaruh Jenis dan Variasi Umur Sampah Organik Terhadap Makrofauna Tanah Pada Lubang Resapan Biopori (LRB) di Lingkungan UIN Raden Intan Lampung" (UIN Raden Intan Lampung, 2018), h.70.

kesimpulan yaitu terdapat 20 spesies makrofauna tanah pada kawasan tersebut.¹³

Penelitian selanjutnya oleh Cahyo Wibowo dan Syamsudin Ahmad Slamet yang melakukan penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah dengan bermacam-macam tegakan di sekitar bekas tambang silika pada *Holcim Education Forest*, memberikan kesimpulan yaitu *Holcim Education Forest* mempunyai komposisi makrofauna tanah yang termasuk kedalam 15 ordo, 32 famili, 56 morfospesies.¹⁴

Dengan adanya fakta diatas, lalu penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang berjudul “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Lubang Biopori di Lingkungan UIN Raden Intan Lampung Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah.”

B. Identifikasi Masalah

Dengan adanya latar belakang diatas, terdapat beberapa masalah yang perlu diidentifikasi, diantaranya :

1. Belum adanya informasi mengenai kualitas tanah pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung.

¹³ Nurrohman, Rahardjanto, dan Wahyuni, “Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi,” h.205.

¹⁴ Wibowo dan Slamet, “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat,” h.33.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang keanekaragaman makrofauna tanah pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung.

C. Batasan Masalah

Untuk mengurangi kerancuan dalam penelitian ini, sehingga perlu adanya batasan masalah yang di fokuskan pada :

1. Pengambilan sampel akan dilakukan di lingkungan UIN Raden Intan Lampung dengan pemetaan lubang biopori yang terdiri dari 3 stasiun yaitu stasiun I (<3 bulan), stasiun II (3 - 12 bulan) dan stasiun III (>12 bulan).
2. Identifikasi makrofauna dilakukan sampai tingkat famili.
3. Penilaian kualitas tanah yang diukur meliputi faktor fisika dan kimia tanah serta berbagai jenis makrofauna tanah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana parameter fisika dan kimia tanah?
2. Bagaimana tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung?
3. Bagaimana hubungan antara keanekaragaman makrofauna tanah dengan kualitas tanah?

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah :

1. Tujuan Penelitian

- a) Mengetahui parameter fisika dan kimia tanah.
- b) Mengetahui tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung.
- c) Mengetahui hubungan antara keanekaragaman makrofauna tanah dengan kualitas tanah.

2. Kegunaan Penelitian

- a) Bagi Institusi yaitu dapat memperluas informasi tentang keanekaragaman makrofauna tanah.
- b) Bagi Ilmu pengetahuan diharapkan dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
- c) Bagi Pendidik diharapkan dapat digunakan sebagai sumber belajar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Makrofauna Tanah

Beberapa organisme yang menetap di dalam tanah bersifat sementara ada pula yang bersifat menetap. Hewan tanah berdasarkan ukurannya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu makrofauna, mesofauna dan mikrofauna. contoh hewan yang termasuk ke dalam golongan makrofauna diantaranya kelas Arthropoda: cacing tanah dan siput. Mesofauna : kelas nematoda ; crustacea, dan sebagian phylum mollusca. Sedangkan kelompok mikrofauna meliputi phylum Protozoa dan sebagian kelas Nematoda.¹⁵

Diantara organisme tanah merupakan hewan yang tergolong dalam bagian makrofauna yang terdiri dari Milipida, Isopoda, Insekta, Mollusca, Annelida. Organisme seperti makrofauna tanah merupakan Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan vertebrata kecil, yang paling banyak ditemukan hidup di tanah merupakan dari koloni Arthropoda, seperti insekta, Arachnida, Diplopoda, dan Chilopoda. Makrofauna yang paling dikenal serta bisa disebut penting bagi hewan tanah merupakan cacing tanah. Salah satu peranannya sebagai “*ecosystem engineer*”. Ecosystem engineer merupakan kelompok penggerai, tipe ini dapat berimbas terhadap sifat fisik tanah diantaranya sistem serta konduktifitas hidrolik.¹⁶ Makrofauna tanah lebih resisten terhadap kondisi fisik dan kimia tanah di bandingkan hewan tanah lain yang lebih kecil. Hal itu dikarenakan makrofauna tanah merupakan konsumen pertama pada proses dekomposisi yang terjadi di dalam tanah, dimana makrofauna akan memecah materi yang telah mati,

¹⁵ Hieronymus Yulipriyanto, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h.83.

¹⁶ Husamah, Abdulkadir Rahardjanto, dan Atok Miftachul Hudha, *Ekologi Hewan Tanah* (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2017), h.36.

akhirnya masuk ke usus dan seterusnya dikeluarkan berupa butiran feses.¹⁷

Selain itu, makrofauna tanah juga memiliki faktor utama dalam menentukan kelangsungan hidupnya, seperti iklim, tanah, vegetasi serta cahaya matahari.¹⁸



Gambar Jenis Chilopoda dan Diplopoda
Sumber: Wikipedia

Di bawah ini adalah macam-macam makrofauna tanah:

- a. Ordo Araneida

¹⁷ Husamah, Rahardjanto, dan Hudha, h.37.

¹⁸ Wibowo dan Slamet, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat," h.26.

Hewan ini memiliki tubuh yang terdiri dari dua bagian, mempunyai pinggang yang jelas, pasangan kedua kaki jarang yang panjang. Terdapat kelenjar sutra pada ujung abdomen.¹⁹



Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/araneida>

b. Ordo Arthroptera

Hewan satu ini merupakan hewan yang aktif membuat lubang di tanah, makanannya dalam bentuk akar tanaman, tuber serta serangga-serangga lain.²⁰ Contoh hewan dari ordo ini yaitu Gryllus.



Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki>

c. Ordo Coleoptera

¹⁹ Nurdin Muhammad Suin, *Ekologi Hewan Tanah* (Bandung: PT Bumi Aksara, 1989), h.70.

²⁰ Yulipriyanto, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, h.92.

Hewan ini aktif membuat lubang serta saluran di dalam tanah. Larva-larva dari ordo ini yang sudah dewasa memiliki habitat makanan yang amat luas. Beberapa diantaranya merusak tanaman, yang lain sebagai pemakan bangkai dan ada pula yang bersifat predator. Contoh hewan dari ordo ini yaitu Hydrochara.²¹



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrochara>

d. Ordo Hymenoptera

Hewan ini merupakan pembuat lubang yang aktif, makanannya berupa semut-semut dan bahan makanan dari tanaman.²²



Sumber: <https://es.wikipedia.org/wiki/Odontomachus>

e. Ordo Diplopoda

²¹ Yulipriyanto, h.92.

²² Yulipriyanto, h.92.

Hewan ini sering kita jumpai pada sampah-sampah daun, ruang-ruang pori dan celah-celah tanah. Hewan dari ordo ini sebagian besar mencerna selulosa dan makan tanaman-tanaman yang busuk. Beberapa diantaranya mengganggu akar-akar tanaman. Contoh hewan dari ordo ini yaitu Sigmoria.²³



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sigmoria>

f. Ordo Chilopoda

Sering ditemukan pada sampah-sampah daun, celah-celah dan ruang pori-pori tanah. Hewan ini memakan hewan-hewan yang lebih dewasa. Contoh hewan dari ordo ini yaitu lipan atau Scolopendra.²⁴



Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Lipan>

g. Ordo Oligochaeta (Cacing Tanah)

²³ Yulipriyanto, h.93.

²⁴ Yulipriyanto, h.93.

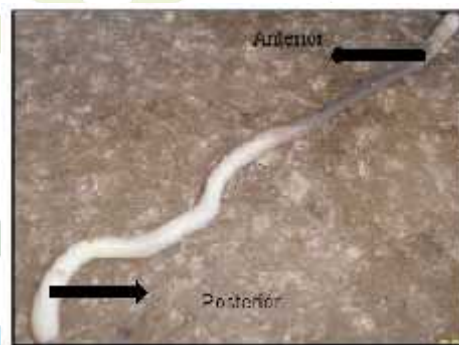
Menurut analitis, cacing tanah bertubuh tanpa kerangka dengan susunan segmen-segmen (bagian-bagian) golongan luar serta golongan dalam dengan sama-sama berkaitan secara integral, diselaputi oleh epidermis (kulit) berbentuk kutikula (kulit kaku) berpigmen minim serta *setae* (susunan daging semu bawah kulit), selain pada dua segmen pertama (bagian mulut); dengan sifat *hermaprodit* (berkelamin rangkap) yang mempunyai *gonads* (peranti kelamin) seadanya dengan segmen-segmen tertentu. Jika dewasa, kepingan epidermis dengan posisi tertentu dapat membengkak seperti *klitelum* (tabung peranakan atau rahim), wadah mengeluarkan *kokon* (selaput bulat) dengan isi telur serta *ova* (bakal telur). sesudah kawin (kopulasi), telur dapat berkembang di dalamnya serta jika menetas mirip cacing dewasa. Cacing merupakan hewan melata, dengan bermacam-macam warna seperti pada firman Allah surah Faatir ayat 28 sebagai berikut:

نَ الْاَناسِ وَالْاَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ اَلْوَنُهُ كَذٰلِكَ اِنَّمَا يَخْشَى اللّٰهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ اِنَّ اللّٰهَ عَزِيزٌ غَفُوْرٌ

Artinya “Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hambanya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun.”

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan makhluk-Nya dengan beranekaragam. Sesungguhnya Allah maha perkasa dan maha pengampun.

Menurut struktural, cacing tanah memiliki rongga besar *coelomic* yang berisi *coelomytes* (pembuluh-pembuluh mikro), dengan kordinasi vaskuler (bejana) tertutup. Saluran makanan berbentuk tabung anterior serta posterior, *ekskresi* (kotoran) dikeluarkan melalui anus atau peranti khusus biasa disebut *nephridia*. Respirasi (pernapasan) berlangsung lewat kulit (kutikuler).²⁵ Pada penelitian sebelumnya, ditemukan cacing tanah yang termasuk kedalam famili Megascolecidae dari sub genus *Planapheretima*. Cacing ini memiliki ciri-ciri yaitu panjang 16 cm, diameter 0,6 cm, dengan jumlah segmen 213.²⁶



Gambar Morfologi *Planapheretima* sp
Sumber: Hasmah, Annawaty, Fahri, 2017

1) Peranan dan Fungsi Makrofauna Tanah

²⁵ Kemas Ali Hanafiah, A Napolen, dan Nuni Ghofar, *Biologi Tanah* (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h.70.

²⁶ Hasmah, Annawaty, dan Fahri, "Identifikasi dan Populasi Cacing Tanah di Sekitar Lubang Resapan Biopori (LRB) Yang diisi Media Limbah Kulit Buah Kakao," h.27.

Makrofauna tanah memiliki peran yang amat penting pada suatu habitat. Diantara peran makrofauna tanah adalah melindungi produktivitas tanah dengan perombakan materi organik, distribusi hara, dan menaikkan aerasi tanah.²⁷

Salah satu bagian dari biodiversitas tanah merupakan makrofauna tanah yang memiliki fungsi penting dalam pembaharuan sifat fisik, kimia serta biologi tanah dengan proses imobilisasi dan humifikasi. Pada saat berlangsungnya dekomposisi materi organik, makrofauna tanah makin banyak berperan dalam proses fragmentasi (comminusi) serta melepaskan fasilitas lingkungan (mikrohabitat) yang kian baik untuk berlangsungnya dekomposisi lebih lanjut. Dalam dekomposisi dilaksanakan oleh sekerumunan mesofauna dan mikrofauna tanah serta bermacam jenis fungi serta bakteri.²⁸ Berbagai macam mikrofauna tanah tidak saja bisa melapukkan (memecah) materi organik, tapi juga bisa membangkitkan kehadiran berbagai macam mikroba untuk berasosiasi mempercepat berlangsungnya dekomposisi.²⁹

Allah telah menciptakan solusi untuk mengatasi permasalahan, akan tetapi manusia tidak bersyukur bahkan

²⁷ Wibowo dan Slamet, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat," h.26.

²⁸ Husamah, Rahardjanto, dan Hudha, *Ekologi Hewan Tanah*, h.52.

²⁹ Husamah, Rahardjanto, dan Hudha, h.52.

mempersekutukannya. Seperti pada firman Allah surah Al An'aam ayat 64 di bawah ini:

قُلِ اللَّهُ يُنَجِّيكُمْ مِنْهَا وَمِنْ كُلِّ كَرْبٍ ثُمَّ أَنْتُمْ مُشْرِكُونَ

Artinya “Katakanlah: "Allah menyelamatkan kamu dari bencana itu dan dari segala macam kesusahan, kemudian kamu kembali mempersekutukan-Nya.”

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah memberikan solusi untuk permasalahan-permasalahan yang ada, seperti permasalahan lingkungan. Akan tetapi, manusia kurang bersyukur.

2) Faktor Yang Mempengaruhi

1. Faktor Biotik

Pemangsa dan herbivor (organisme yang memakan tumbuhan dan alga) dapat membatasi pembagian jenis. Pada bahasa yang biasa, makhluk hidup yang memakan bisa menetapkan distribusi makhluk hidup yang dimakan.

Kecuali predator serta pemakan tumbuhan, dengan tidak adanya ketersediaan makanan, adanya benalu, bibit penyakit serta makhluk hidup pesaing bisa berlaku sebagai penentu biotik atas distribusi jenis.³⁰

³⁰ Neil A Campbell dan Jane B Reece, *Biologi* (Jakarta: Erlangga, 2008), h.331.

2. Faktor Abiotik

Berbicara mengenai aspek lingkungan abiotik yang dapat memberi efek merupakan aspek fisika diantaranya komposisi tanah, susunan tanah, serta aspek kimia antara lain pH, salinitas, takaran materi organik serta unsur mineral tanah.³¹

B. Lubang Biopori

Biopori merupakan lubang yang terbentuk akibat aktivitas dari makhluk hidup, seperti fauna tanah atau akar tanaman. Bentuk dari biopori seperti liang (terowongan kecil) serta bercabang-cabang sehingga sangat efektif untuk menyalurkan air dan udara dalam tanah. Untuk membuat biopori di dalam tanah hal itu dapat dilakukan dengan cara menerapkan lubang resapan biopori merupakan suatu teknologi tepat guna yang ditemukan oleh Kamir Raziudin Brata, seorang peneliti dan dosen di Departemen Ilmu Tanah dan tanah dengan lubang resapan biopori. Dengan adanya lubang resapan biopori sampah organik dapat dikelola langsung di sumbernya dengan hasil berupa kompos.

Pada dasarnya, masyarakat telah mengenal Teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB) sebagai teknologi untuk meresapkan air agar lebih cepat. Disamping itu LRB mempunyai peranan penting dalam membantu pengelolaan sampah sehingga sampah bisa dikelola lebih dekat dari

³¹ Nurrohman, Rahardjanto, dan Wahyuni, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi," h.201.

sumbernya.³² Sebagai manusia yang bijak, tidaklah baik bagi kita untuk merusak lingkungan, maka dari itu perlu adanya pengelolaan sampah untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan seperti pada Qur'an surah Al-A'raf ayat 56 yaitu:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَ . اِصْلَحْهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”

Ayat diatas telah ditafsirkan oleh jalalain yaitu (Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi) dengan melakukan kemusyrikan dan perbuatan-perbuatan maksiat (sesudah Allah memperbaikinya) dengan cara mengutus rasul-rasul (dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut) terhadap siksaan-Nya (dan dengan penuh harap) terhadap rahmat-Nya. (Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik) yakni orang-orang yang taat.

a. Pembuatan Lubang Resapan Biopori

Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk membuat lubang resapan biopori ini sebagai berikut:

1. Membuat lubang silindris berdiameter 10 cm dan kedalaman 100 cm dengan cara dibuat vertikal kedalam tanah dengan menggunakan bor. Jika hendak membuat lubang biopori lebih dari satu, maka jarak antar lubang yaitu 50-100 cm.
2. Memasang pipa paralon dengan kedalaman 30-40 cm dari permukaan tanah dengan diameter 10 cm. Hal ini bertujuan

³² Hasmah, Annawaty, dan Fahri, “Identifikasi dan Populasi Cacing Tanah di Sekitar Lubang Resapan Biopori (LRB) Yang diisi Media Limbah Kulit Buah Kakao,” h.23.

untuk menjaga agar tanah yang berada dipermukaan atas tidak longsor kedalam LBR yang sebelumnya dibuat.

3. Memasukkan sampah organik kedalam lubang resapan biopori.
4. Sampah organik lama kelamaan akan menjadi kompos, setelah itu kompos dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman.³³

Teknologi lubang resapan biopori dikembangkan untuk melindungi kesehatan ekosistem tanah agar diversitas dapat tetap terjaga dengan adanya ketersediaan air, udara serta sumber makanan.³⁴

Hewan tanah bersarang di dalam lubang biopori yang dipenuhi sampah organik untuk melindungi diri dari pemangsanya. Fauna tanah memiliki aktivitas didalam LRB yaitu berkembangbiak dan membuat lubang biopori yang memungkinkan memperlancar peresapan air serta oksigen yang ada didalam lubang melalui permukaan resapan dengan diperluas adanya dinding LRB. Sampah organik yang ada kemudian di kunyah, dihancurkan dan dicampuradukkan dengan mikroba yang dapat mempercepat terjadinya proses pengomposan. Dengan kata lain LRB mempunyai kelebihan selain dapat mengurangi beban resapan, LRB juga dapat membenahi laju peresapan air serta sekaligus dapat melancarkan

³³ Elsie dkk., "Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir di Kelurahan Maharatu Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru," h.95.

³⁴ Sri Widyaastuti, "Perbandingan Jenis Sampah Terhadap Lama Waktu Pengomposan Dalam Lubang Resapan Biopori," *Jurnal Teknik* 11 (1 Januari 2013): h.7.

pemanfaatan sampah organik untuk membenahi ekosistem tanah dan dapat mengurangi dampak pencemaran tanah, air serta udara.³⁵

C. Tanah

1. Definisi Umum Tanah

Tanah merupakan objek benda alam yang ada di permukaan kulit bumi, yang terdiri dari bahan-bahan mineral yang di dapat dari hasil pelapukan batuan, serta bahan-bahan organik dari hasil pelapukan kelebihan tumbuhan dan hewan, sebagai tempat tumbuhnya tanaman dengan karakteristik tertentu, yang dapat terjadi akibat pengaruh dari kombinasi faktor-faktor iklim, bahan induk, jasad hidup, bentuk wilayah dan lamanya waktu pembentukan.³⁶

1. Penampang Tanah

Penampang tanah merupakan irisan tegak melintasi tanah, yang memamerkan beragam lapisan mendatar (dinamakan horison) menginjak dari bidang sampai ke bahan induk yang paling tidak lapuk di bawahnya. Tiap-tiap horison berbeda dalam beberapa bentuknya dibandingkan dengan horison di atas atau bawahnya. Tanah yang menunjukkan setidak-tidaknya beberapa horisonnya yang paling atas, dapat terlihat pada pemotongan tanah untuk jalan, selokan atau lombong yang dalam. Sumuran khusus yang digali untuk maksud mengkaji penampang tanah dinamakan sumuran

³⁵ Widyaastuti, h.8.

³⁶ Yulipriyanto, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, h.11.

penampang tanah.³⁷ Di bawah ini merupakan sketsa profil tanah secara umum:



Gambar Sketsa Profil Tanah
Sumber : Suin, 2012

Perpindahan dari tanah-bawah ke lapis-alas lapuk tidak begitu terasa dibandingkan dengan perpindahan dari tanah-atas ke tanah-bawah. Lapis-alas lapuk merupakan lapisan yang bahan induknya tidak begitu mengalami perubahan. Lapisan ini berwarna sangat muda dan beragam menurut adanya runtu atau pecahan bahan lapukan yang gembur. Lapis-alas adakalanya kurang mampat dari pada tanah bawahnya, tetapi sering tidak berisi kerikil atau batu seperti yang ditemukan pada tanah-bawah.³⁸

2. Sifat Fisika Tanah

Sifat-sifat fisika tanah memiliki hubungan yang erat dengan kelayakan penggunaan tanah yang diharapkan. Kekokohan dan kapasitas pendukung, drainase dan kapasitas penyimpanan air,

³⁷ Ewusie dan J Yanney, *Ekologi Tropika* (Bandung: ITB, 1990), h.210.

³⁸ Ewusie dan Yanney, h.213.

plastisitas, kemudahan ditembus akar, aerasi, dan penyimpanan hara tanaman erat kaitannya dengan kondisi fisika tanah. Hal ini berlaku apakah tanah itu akan digunakan sebagai tempat untuk pertumbuhan tanaman atau sebagai bahan struktural dalam pembangunan jalan raya, bendungan, dan fondasi untuk gedung, untuk pembuatan lapangan golf dan atletik, atau untuk sistem pembuangan limbah.³⁹

1) Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif persentase fraksi pasir, fraksi debu, dan fraksi liat di dalam sistem tanah, yang juga melukiskan tingkat kekasaran atau kehalusan suatu jenis tanah. Setiap jenis tanah memiliki persentase pasir, debu, dan liat tersendiri.⁴⁰

Untuk mengukur kelas tekstur tanah di laboratorium dapat menggunakan Hidrometer atau dapat juga di lapangan dengan menggunakan indera ‘perasaan’. Pengukuran di laboratorium akan membentuk angka persentase pasir, debu, dan liat. Angka-angka ini kemudian digunakan untuk menetapkan kelas tekstur, misalnya yang dibuat oleh *United States Departement of Agriculture (USDA)*.⁴¹

³⁹ Foth dan D Henry, *Dasar-dasar Ilmu Tanah* (Jakarta: Erlangga, 1994), h.22.

⁴⁰ Abdul Kadir Salam, *Ilmu Tanah Fundamental* (Bandar Lampung: Global Madani Press, 2012), h.87.

⁴¹ Salam, h.87.

Tabel 1. Jenis kelas tekstur tanah.⁴²

No	Kelas Tekstur	Proporsi (%) fraksi tanah		
		Pasir	Debu	Liat
1	Liat (<i>Clay</i>)	<45	<40	>40
2	Liat berdebu (<i>Silly Clay</i>)	<20	40-60	40-60
3	Liat Berpasir (<i>Sandy Clay</i>)	45-62,6	<20	37,5-57,5
4	Debu (<i>Silt</i>)	<20	>80	<12,5
5	Pasir (<i>Sand</i>)	>85	<15	<10
6	Pasir Berlempung (<i>Loamy Sand</i>)	70-90	<30	<15
7	Lempung (<i>Loam</i>)	22,5-52,5	30-50	10-30
8	Lempung Liat (<i>Clay Loam</i>)	20-45	15-52,5	27,5-40
9	Lempung Liat Berdebu (<i>Silty Clay Loam</i>)	<20	40-70	27,4-40
10	Lempung Liat Berpasir (<i>Sandy Clay Loam</i>)	45-80	<30	20-37,5
11	Lempung Debu (<i>Silt Loam</i>)	<47,5	50-87,5	<27,5
12	Lempung Berpasir (<i>Sandy Loam</i>)	40-87,5	<50	<20

2) Struktur Tanah

Susunan partikel pada tanah digunakan untuk istilah struktur.

Struktur berhubungan dengan *agregasi partikel utama tanah (Pasir, debu, tanah liat) menjadi partikel senyawa*, atau kelompok partikel utama, yang dipisahkan dari agregat yang berdekatan dengan permukaan yang lemah.⁴³

⁴² Kemas Ali Hanafiah, *Dasar-dasar Ilmu Tanah* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h.65.

⁴³ Foth dan Henry, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, h.32.

3) Pori dan Porositas Tanah

Saat partikel-partikel pasir, debu, dan liat menyatu membentuk sebuah agregat tanah, akan terbentuk lubang-lubang di antara partikel tanah yang tidak ditempati oleh padatan tanah. Lubang-lubang di antara partikel tanah ini disebut pori tanah. Dilihat dari letaknya, pori tanah terdiri dari dua jenis, yaitu pori intraagregat dan pori interagregat. Pori intraagregat merupakan rongga-rongga di dalam tanah yang bertempat di antara partikel-partikel tanah yang merakit agregat tanah; sedangkan Pori Interagregat merupakan lubang-lubang di dalam tanah yang bertempat di antara agregat tanah.⁴⁴

4) Kerapatan Isi dan Kerapatan Partikel Tanah

Porositas berhubungan dengan kerapatan isi tanah, tetapi tidak berhubungan dengan kerapatan partikel tanah. Kerapatan isi merupakan perbandingan antara massa partikel tanah dengan volume total tanah. Sedangkan kerapatan partikel tanah merupakan perbandingan antara berat tanah dibagi volume total tanah.⁴⁵

5) Konsistensi Tanah

Konsistensi merupakan konsistensi tanah mengenai kepecahan serta diputuskan oleh sifat-sifat adhesif dan kohesif

⁴⁴ Salam, *Ilmu Tanah Fundamental*, h.90.

⁴⁵ Salam, h.94.

semua agregat tanah. Sementara struktur memiliki kaitan dengan kekuatan dan keadaan gaya antarpartikel. Konsistensi itu krusial untuk pemalsuan dan pertimbangan lalu lintas. Bukit pasir memperlihatkan karakter kohensif dan adhesif yang minimum serta mudah terdeformasi sehingga kendaraan bermotor dapat macet. Tanah liat dapat begitu lekat bila basah sehingga mengakibatkan pembajakan menjadi sulit.⁴⁶

6) Warna Tanah

Warna tanah ialah diantara sifat tanah yang nyata. Terkadang kita dapat memahami karakter umum tanah berdasarkan warna tanah. Sebagai contoh, warna hitam Horizon O dan/atau Horizon A tanah memperlihatkan bahwa tanah tersebut subur dan karenanya diduga dapat mencadangkan beragam bentuk unsur hara untuk kepentingan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu, kita juga tahu sebenarnya warna hitam dari tanah tersebut dampak dari bahan organik yang disumbangkan oleh vegetasi yang tumbuh di atasnya. Sebaliknya, andaikan kita memandang tanah berwarna merah maka kita akan berpendapat bahwa tanah tersebut telah tua dan tidak produktif lagi. Warna merah memperlihatkan sesungguhnya tanah didominasi oleh mineral sekunder berupa

⁴⁶ Foth dan Henry, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, h.37.

oksida atau hidroksida besi, yang memperlihatkan fase akhir dari perkembangan tanah.⁴⁷

Tabel 2. Penyebab beberapa warna tanah.⁴⁸

No.	Warna	Penyebab
1	Hitam	Humus tanah sangat tinggi
2	Merah	Fe teroksidasi, tidak terhidrasi
3	Kuning	Fe teroksidasi sedikit; terhidrasi
4	Kelabu	Tanah tergenang; oksigen rendah sehingga Fe tereduksi

Namun demikian, untuk memastikan warna tanah hanya berasas pandangan kasat mata saja dapat mengecoh karena daya mata manusia tidak standar. Oleh sebab itu, kita membutuhkan warna standar selaku pembanding. Untuk memastikan warna secara cerdas dan standar, kita bisa memanfaatkan Munsell Soil Colour Chart, yang banyak digunakan dalam ilmu tanah modern.⁴⁹

7) Temperatur Tanah

Temperatur tanah amat memengaruhi pertumbuhan dan pembuatan tanaman juga kehidupan biologi tanah. Dalam bentuk biasa, melambungnya temperatur tanah bisa menambah perkecambahan bibit tanaman, pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, serta pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dan makroorganisme tanah. Selain itu, temperatur tanah juga mengakibatkan aktivitas air dan kesiapan

⁴⁷ Salam, *Ilmu Tanah Fundamental*, h.99.

⁴⁸ Salam, h.99.

⁴⁹ Salam, h.100.

unsur hara di dalam tanah, yang pula berdampak atas tanaman. Oleh karena itu, temperatur tanah kerap digunakan untuk memastikan agenda penanaman dan pemanenan suatu macam tanaman.⁵⁰

Selain berdampak terhadap biologi tanah serta akar tanaman, temperatur tanah juga mengakibatkan beberapa proses penting di dalam komposisi tanah. Aktivitas unsur hara menuju akar tanaman amat terkait dengan temperatur tanah. Temperatur tanah mengalami fluktuasi harian, tergantung pada sinar matahari. Di tengah malam sampai pagi hari temperatur tanah berada pada titik paling kecil. Saat matahari muncul dan radiasi mencapai permukaan tanah, temperatur tanah mulai meningkat dan mencapai temperatur maksimum pada tengah hari. Temperatur tanah berangsur-angsur turun dan kembali mencapai temperatur minimum pada tengah malam hari. Rataan temperatur juga berfluktuasi bulanan dan tahunan, yang sangat tergantung pada musim terkait posisi matahari.⁵¹

Karena temperatur tanah sangat bervariasi tergantung pada kedudukan geografis dan iklim, maka temperatur tanah perlu dikelola dengan baik. Secara umum, pengelolaan temperatur tanah dapat dilakukan dengan dua cara. Yang pertama dengan

⁵⁰ Salam, h.100.

⁵¹ Salam, h.101.

melakukan penyesuaian jenis tanaman dengan pola temperatur tanah alami. Yang kedua adalah dengan melakukan memalsukan temperatur tanah, baik dengan tujuan untuk menambah atau pun untuk menurunkan temperatur tanah. Aplikasi rumah kaca secara ekstensif juga bisa dilakukan untuk mengatur temperatur tanah melalui pengaturan temperatur udara.⁵²

3. Sifat Kimia Tanah

Tanah merupakan tempat yang sangat kompleks sebagai wadah terjadinya berbagai reaksi kimia. Secara fisika, tanah kenyataannya hanya merupakan serangkaian partikel-partikel mineral dan nir-mineral (organik) dengan beragam ukuran yang tersusun sedemikian rupa sehingga mempunyai pori-pori tanah yang mengandung air dan udara yang saling berbatasan dengan padatan tanah. Akan tetapi, komponen-komponen yang menyusun tanah ini mempunyai sifat-sifat kimia atau berisi senyawa serta ion (kation, anion, ion kompleks, kelat, enzim tanah) yang secara kimia dapat ikut serta dalam beragam reaksi kimia. Reaksi kimia yang berlangsung dapat bersifat sederhana seperti proses absorpsi dan pergantian kation yang melibatkan ikatan elektrostatik biasa sampai dengan reaksi oksidasi dan reduksi (redoks) yang melibatkan banyak faktor termasuk perubahan pH dan potensial redoks (E).⁵³

⁵² Salam, h.103.

⁵³ Salam, h.126.

Reaksi kimia bisa berlangsung di padatan tanah, di dalam air tanah, maupun di dalam udara tanah. Reaksi kimia juga bisa berlangsung di perbatasan antar-fase seperti antar-fase padatan dan cairan, antar-fase cairan dan udara, maupun antar-fase padatan dan udara tanah. Reaksi-reaksi kimia di atas dapat diakibatkan oleh beragam faktor penting, diantaranya faktor utama berupa pH dan potensial redoks (E), dan faktor lingkungan seperti kadar air, temperatur tanah, dan kehadiran mikroorganisme tanah. Reaksi kimia tanah juga diakibatkan oleh sifat dan karakter dari padatan, cairan, serta udara tanah.⁵⁴

1) Liat dan Humus Tanah

Terdapat dua jenis koloid tanah, yang pertama merupakan koloid liat, yang terdiri dari Mineral Liat Silikat dan Mineral Liat Nir-silikat. Mineral liat silikat merupakan mineral sekunder yang berkembang dari mineral primer dan dalam komposisinya berisi silikat; sedangkan mineral liat nir-silikat merupakan mineral sekunder yang dalam komposisinya tidak berisi silikat. Yang kedua merupakan koloid organik, yang berkembang dari bahan organik yang membusuk dan meninggalkan senyawa-senyawa yang lebih resistensi berupa humus. Koloid organik mempunyai reaktivitas lebih besar dibandingkan Koloid liat.⁵⁵

⁵⁴ Salam, h.127.

⁵⁵ Salam, h.130.

2) pH

pH merupakan salah satu parameter lingkungan yang terpenting. pH sangat berdampak pada beragam sifat dan reaksi kimia yang berlangsung di dalam tanah.⁵⁶

pH di bawah 7 tergolong asam sedangkan nilai di atas 7 tergolong alkalin atau basa, dan nilai 7 tergolong netral.⁵⁷ Di laboratorium, pH tanah biasa ditetapkan dengan menggunakan pH-meter dilengkapi dengan elektrode yang sensitif terhadap ion H^+ .⁵⁸

4. Sifat Biologi Tanah

Disamping merupakan tempat reaksi kimia yang begitu kompleks, tanah juga merupakan sebuah sistem hidup, yang di dalamnya ada masyarakat kehidupan. Kehadiran makhluk hidup di dalam sistem tanah bisa bersifat menguntungkan dan merugikan. Sebagian organisme bisa membenahi sifat tanah dengan membuat pori dan membenahi porositas tanah. Sebagian yang lain menjadi dekomposer bahan organik yang masuk ke dalam sistem tanah sehingga mendukung siklus unsur hara seperti C, N, dan S di dalam sistem tanah-tanaman. Sebagian lagi, khususnya yang bersifat patogen, bisa sangat merugikan karena merupakan agen penyakit tanaman. Pengelolaan tanah untuk kebutuhan pertanian tidak bisa melepaskan pentingnya organisme tanah dan dampaknya atas kesuburan tanah, baik yang bersifat menguntungkan maupun yang bersifat merugikan.

⁵⁶ Salam, h.140.

⁵⁷ Salam, h.140.

⁵⁸ Salam, h.143.

Kehadiran mikroorganisme di dalam sistem tanah bisa diamati secara tidak langsung dengan memanfaatkan beberapa indikator. Adapun indikator yang penting adalah: (a) Evolusi CO₂, yang merupakan produk respirasi bahan organik oleh mikroorganisme tanah, (b) Aktivitas enzim tanah, yang diproduksi oleh mikroorganisme tanah. Kedua indikator ini dapat memperlihatkan populasi dan kegiatan mikroorganisme tanah. Meningkatnya evolusi CO₂ dan aktivitas enzim tanah memperlihatkan bahwa populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah sedang meningkat. Sebagai contoh yaitu meningkatnya produksi CO₂ akibat substitusi pupuk kimia dengan pupuk organik.⁵⁹

5. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah merupakan peristiwa hadirnya zat atau faktor lainnya ke dalam suatu area tanah. Alhasil dapat mengubah atau mempengaruhi kesepadanan ekologis di areal tersebut. Pencemaran tanah merupakan bentuk dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini umumnya terjadi akibat kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan tanah tercemar kedalam susunan sub-permukaan; kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat.⁶⁰ Saat ini sudah banyak

⁵⁹ Salam, h.175.

⁶⁰ Daryanto, *Pengantar Pendidikan Lingkungan Hidup* (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h.215.

terjadi pencemaran pada tanah, seperti yang dijelaskan pada surah Ar-Ruum ayat 41 yaitu:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Ayat di atas menjelaskan bahwa sesungguhnya manusia melakukan perbuatan-perbuatan yang mengakibatkan kerusakan di bumi, seperti tercemarnya suatu lingkungan yang kemudian hal tersebut membawa dampak buruk.

Saat suatu zat berbahaya/beracun sudah mencemari bidang tanah, maka ia bisa menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk kedalam tanah akhirnya terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut bisa berdampak langsung kepada manusia saat bersentuhan atau bisa mencemari air tanah serta udara di atasnya.⁶¹

Pemicu terjadinya pencemaran tanah:

⁶¹ Daryanto, h.216.

a) Kontaminasi tanah tanpa perantara

Contohnya akibat pemakaian pupuk secara terus-menerus, penggunaan pestisida, serta penyingkiran limbah yang tak bisa diuraikan diantaranya kaleng, botol, plastik, dan benda lain.⁶²

b) Kontaminasi tanah dengan perantara air

Air yang berisi zat pencemar dapat mengalihkan struktur kimia tanah sampai-sampai mengganggu organisme di dalam atau di atas tanah. Pemakaian deterjen secara berlebihan bisa merusak tanah apabila air tersebut sampai ke dalam tanah.⁶³

Sabun, deterjen serta yang serupa bisa memusnahkan jamur serta bakteri, mengenai ini termasuk pula dengan tanaman apabila tanahnya terkontaminasi karena deterjen. Deterjen ini tidak begitu berbahaya apabila penggunaannya minim, namun apabila kita menggunakan melewati batas pemakaian hingga komposisi amat kental akan mengakibatkan tanaman mati serta tanah tidak produktif.⁶⁴

c) Kontaminasi tanah dengan perantara udara

⁶² Daryanto, h.216.

⁶³ Daryanto, h.217.

⁶⁴ Daryanto, h.217.

Polusi udara dapat menurunkan hujan dengan berisi zat pencemar yang menyebabkan tanah terkontaminasi. Sebagai contoh untuk kendaraan bermotor yang menciptakan timbul warna gelap. Faktanya bisa ditinjau pada tanaman disekeliling jalan daun adakalanya tertutupi debu berwarna hitam.

Dampak kontaminasi tanah, adalah:

- a. Dapat mengganggu jasad yang hidup (terutama jasad renik dalam tanah).
- b. Dapat mengubah sifat kimia atau sifat fisika tanah yang akhirnya tidak baik untuk perkembangan tanaman.
- c. Dapat mengubah serta dapat memberi perubahan terhadap keteraturan ekologi.
- d. Bencana alam (misalnya gempa, banjir dan lain-lain).⁶⁵

Pencemaran tanah membawa dampak yang berbeda bagi kesehatan terkait pada jenis polutan, alur serap ke dalam tubuh serta kepekaan populasi yang terinfeksi. Beraneka jenis herbisida serta peptisida ialah bahan dengan sifat mudah mengendap pada seluruh populasi. Timbal amat rawan terhadap anak-anak, sebab bisa mengakibatkan kerusakan ginjal, dan otak pada semua populasi.⁶⁶

Paparan akut (tiada henti) atas benzena terhadap pemfokus spesifik bisa menambah peluang terinfeksi leukimia. Hydrargyrum (cairan perak)

⁶⁵ Daryanto, h.218.

⁶⁶ Daryanto, h.218.

serta siklodiena dikenal bisa mengakibatkan ginjal bermasalah, bahkan sebagian diantaranya tidak bisa diobati. Siklodiena serta PCB berhubungan pada keracunan hati. Karmabat serta organofosfaat bisa mengakibatkan gangguan pada saraf otot. Beraneka macam pelarut yang berisi Cl mendorong perubahan pada ginjal serta hati sehingga terjadi penyusutan kordinasi saraf pusat. Ada berbagai jenis dampak kesehatan yang terlihat seperti letih, pusing, iritasi mata serta ruam kulit untuk paparan bahan kimia yang telah disebutkan. Untuk dosis yang besar, kontaminasi pada tanah bisa mengakibatkan kematian.⁶⁷

Kontaminasi tanah bisa menghasilkan pengaruh pada ekosistem. Selain itu pencemaran tanah bisa membawa dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penyusutan hasil pertanian.⁶⁸

Sampah bisa dibedakan menjadi sampah yang dapat terurai dan sampah yang tidak dapat terurai. Contoh sampah yang dapat terurai ialah beraneka sampah yang bersumber dari sisa organisme berupa bangkai hewan, tanaman ataupun mayat manusia. Sedangkan sampah yang tidak dapat terurai ialah logam, plastik dan lain sebagainya.⁶⁹

D. Kerangka Pikir

⁶⁷ Daryanto, h.218.

⁶⁸ Daryanto, h.219.

⁶⁹ Daryanto, h.219.

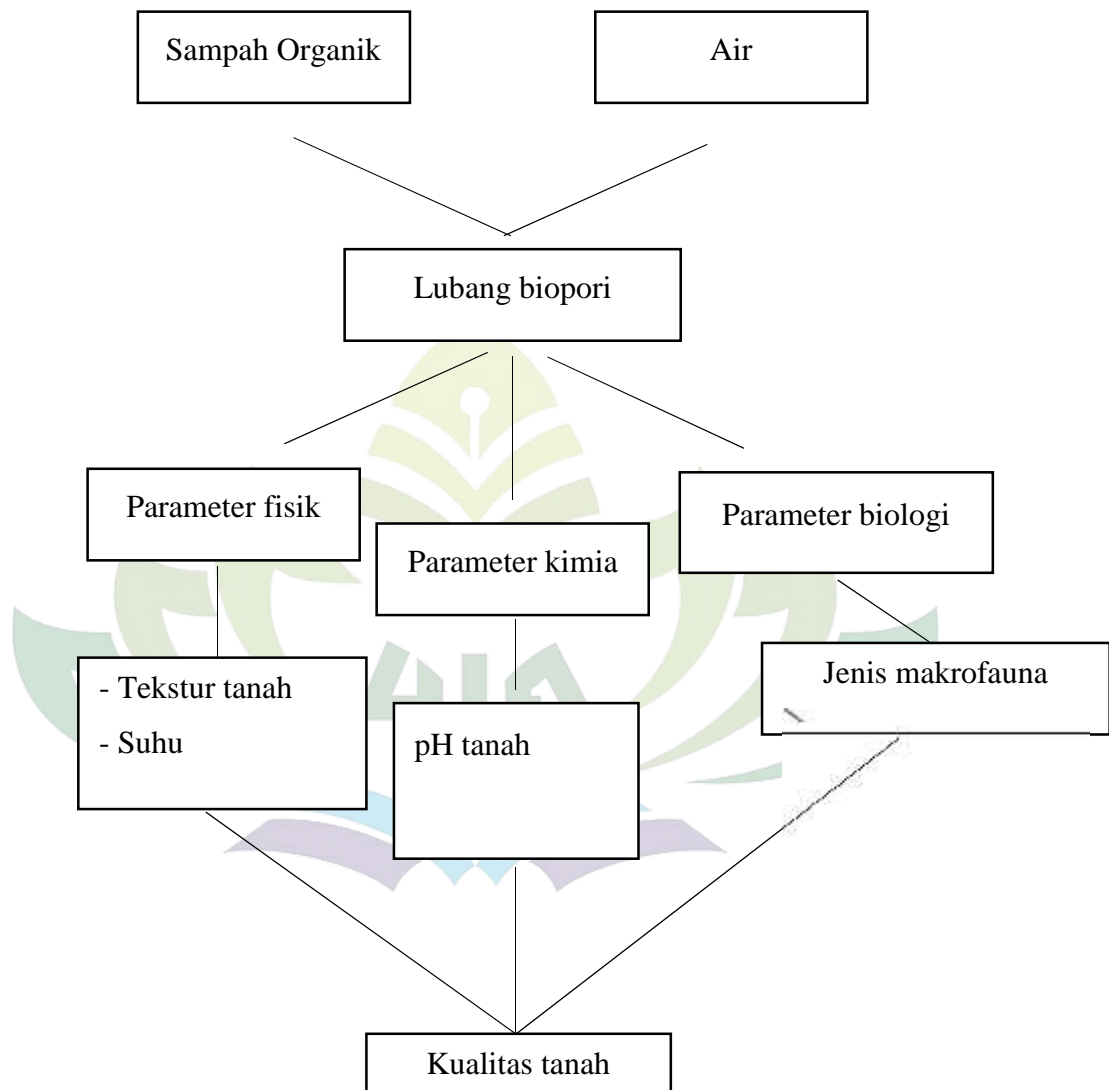
Pada saat ini banyak spesies hewan yang kurang mendapatkan pertimbangan karena kita selalu berpikir bahwa hewan hanya membawa dampak buruk. Salah satu hewan yang kurang mendapat perhatian khusus yaitu hewan tanah. Hewan tanah ini dapat di kelompokkan atas dasar bentuk tubuhnya, fauna tersebut dikelompokkan atas makrofauna, mesofauna serta mikrofauna.

Hewan tanah yang berpengaruh terhadap biodiversitas tanah adalah makrofauna tanah. Makrofauna tanah memiliki banyak peranan penting dalam ekosistem. Peran penting makrofauna tanah dalam memecah materi organik tanah bisa melindungi serta mengembalikan kesuburan tanah dengan dibantu aspek lingkungan di sekitarnya.

Di kampus UIN Raden Intan Lampung saat ini sudah terdapat ribuan biopori untuk konservasi air. Tujuan di terapkannya LRB adalah untuk mengurangi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Lubang biopori ini di beri sampah organik supaya makrofauna tanah dapat hidup di dalamnya dan memicu hewan ini untuk membuat rongga-rongga di dalam tanah. Selain fungsi lubang biopori tersebut, biopori juga dapat di fungsikan sebagai lubang kompos sehingga dapat membuat tanah lebih subur.

Berdasarkan penjelasan diatas tentang peranan penting makrofauna tanah bagi kualitas tanah, maka perlu adanya penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Keanekaragaman makrofauana tanah yang terdapat pada

lubang biopori di UIN Raden Intan Lampung sebagai bioindikator kualitas tanah.



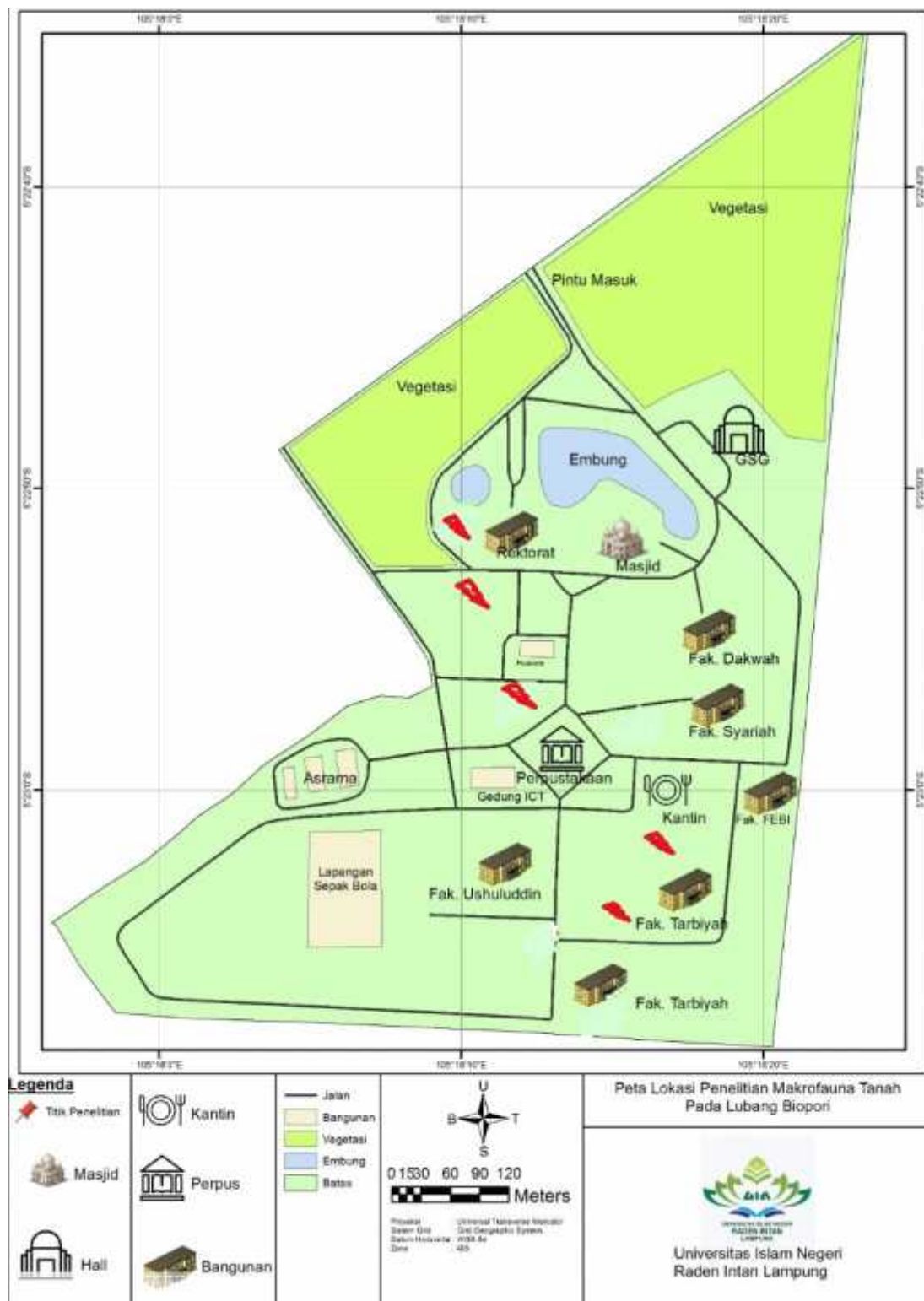
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli 2019 di lingkungan UIN Raden Intan Lampung. Pengukuran parameter fisika dan kimia untuk menguji kualitas tanah dilaksanakan di lokasi penelitian, Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung, dan Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung sedangkan identifikasi makrofauna tanah dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Di bawah ini merupakan denah lokasi penelitian makrofauna tanah.





B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah mikroskop stereo, pinset, wadah spesimen, cawan petri, lup, spatula, kamera, kertas lakmus, alat tulis dan buku identifikasi makrofauna tanah. Bahan yang dimanfaatkan pada penelitian ini ialah aquades, etanol 70 %.

C. Prosedur Kerja

1. Observasi Lapangan

Untuk mengetahui keadaan awal maka perlu dilaksanakan observasi yaitu tentang kondisi lapangan dan guna menentukan lokasi pengambilan sampel makrofauna pada lubang biopori.

2. Penentuan Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan ialah *Simple Random Sampling*. Pengambilan sampel terdiri dari 3 stasiun pengamatan. Hal tersebut dilihat dari umur lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung. Adapun pembagian stasiun tersebut sebagai berikut: stasiun I (<3 bulan), stasiun II (3-12 bulan) dan stasiun III (>12 bulan). Tujuan dibaginya pengamatan menjadi 3 stasiun untuk melihat perbedaan keanekaragaman berdasarkan umur lubang biopori. Selain itu untuk melihat perbedaan kualitas tanah pada masing-masing stasiun.

3. Pengambilan spesimen pada lokasi penelitian

Sistem pengambilan spesimen keanekaragaman makrofauna tanah ialah dibawah ini :

a. Pengambilan Spesimen Makrofauna tanah

Pengambilan sampel dilaksanakan pada 3 stasiun yang berbeda atas masing-masing 30 lubang biopori yaitu lubang biopori stasiun I (<3 bulan) stasiun II (3-12 bulan) dan stasiun III (>12 bulan)



Makrofauana dimasukkan kedalam wadah spesimen dan diberi label



Makrofauna yang sudah didapat diberi etanol 70 %.



Di bawa ke laboratorium untuk proses identifikasi dengan petunjuk pada sumber Borror et al, (1992) dan ekologi hewan tanah Suin (2012)

Tabel 3.1
Contoh Tabel Hasil Pengamatan Makrofauna Tanah

No	Famili	Stasiun			Jumlah Individu
		1 (<3 bulan)	2 (3-12 bulan)	3 (>12 bulan)	
1					
2					
3					
4					
Dst					

4. Penilaian faktor fisik serta kimia

Penilaian kedua aspek ini dilaksanakan dengan serentak pada waktu pengambilan sampel. Penilaian aspek fisika yang mencakup tekstur tanah, serta suhu tanah. Karakteristik tanah kimia yang meliputi pH tanah.

a. Parameter fisika

1) Tekstur Tanah

Untuk mengukur tekstur tanah digunakan metode hidrometer dengan cara menyiapkan tanah halus kemudian ditambahkan 10 ml larutan pendispersi natrium pirofosfat. Dipindahkan kedalam piala logam dan diencerkan dengan air bebas ion sampai isi 200 ml. Diaduk dengan mesin pengaduk kecepatan tinggi selama 5 menit. Setelah itu semuanya dipindahkan ke dalam gelas ukur 500 ml (lakukan pembilasan), diencerkan dengan air bebas ion sampai isi 500 ml, diaduk dengan pengaduk khusus dan dibiarkan semalam.

a) Pengukuran fraksi campuran debu + liat

Keesokan harinya setiap suspensi tanah dalam gelas ukur diaduk selama 30 detik dengan pengaduk. Setelah itu siapkan stopwatch untuk pengukuran fraksi campuran debu dan liat. Suspensi dikocok homogen dengan pengaduk (cukup 20 detik) setelah

itu hidrometer tanah segera dimasukkan ke dalam suspensi dengan perlahan dan hati-hati. Kemudian catat hasilnya.

b) Pengukuran fraksi liat

Suspensi dibiarkan selama 2 jam agar diperoleh suspensi liat dan segera diukur dengan alat hidrometer dan catat hasilnya.

2) Suhu

Untuk mengukur suhu tanah digunakan thermometer tembak. Penggunaan thermometer tembak ini dengan cara diarahkan kedalam lubang biopori dan secara otomatis suhu akan terukur. Tujuan penggunaan thermometer tembak ini yaitu untuk meminimalisir kesalahan pada saat pengukuran suhu tanah, karena ditakutkan suhu dapat berubah jika tanah diambil lalu dipindahkan dari lubang.

Tabel 3.3
Contoh Tabel Penilaian Suhu

No.	Letak Stasiun	Suhu	Kisaran Suhu Ideal
1	1		15-45° C
2	2		
3	3		

b. Parameter Kimia

1) pH

Untuk mengukur pH digunakan kertas lakmus dengan cara mengambil contoh tanah dan diaduk-aduk sampai rata. Sebanyak satu gram tanah dimasukkan kedalam wadah dan ditambahkan akuades 3 ml. Kocok dengan batang gelas dan biarkan selama 5 menit. Selanjutnya ukur pHnya dengan kertas lakmus.⁷⁰

Tabel 3.4
Tabel Pengukuran pH

No.	Letak Stasiun	pH	Baku Mutu ⁷¹
1	1		<4,5 ; >8,5
2	2		
3	3		

D. Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yaitu penelitian deskriptif kuantitatif.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan informasi pada penelitian ini dengan menggunakan metode dokumentasi serta observasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi penelitian pengambilan sampel, sedangkan

⁷⁰ Suin, *Ekologi Hewan Tanah*, h.68.

⁷¹ “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 150 Tahun 2000 Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa,” t.t.

dokumentasi dilakukan pada saat pengambilan sampel dan proses identifikasi.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi indeks keanekaragaman, dan indeks kemerataan.⁷²

1. Indeks Keanekaragaman

Untuk menghitung indeks keanekaragaman menggunakan rumus yaitu :

$$H' = - \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

n_i = Jumlah individu genus ke-i

N = Jumlah total individu seluruh genera Indeks keanekaragaman spesies.⁷³

⁷² Nurrohman, Rahardjanto, dan Wahyuni, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi," h.199.

⁷³ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), h.51.

Standar Keanekaragaman menurut Shanon- Wiener ialah sebagai berikut:

Indeks Keanekaragaman	Kriteria
$H' < 1$	Rendah
$1 < H' < 3$	Sedang
$H' > 3$	Tinggi

2. Indeks Kemerataan Spesies (J)

Indeks kemerataan spesies dinyatakan dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{H' \text{ Max}} = \frac{H'}{\ln(s)}$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = jumlah spesies ⁷⁴

H' Max = Keragaman maksimum

Jika $E < 0,3$ maka kemerataan jenis rendah

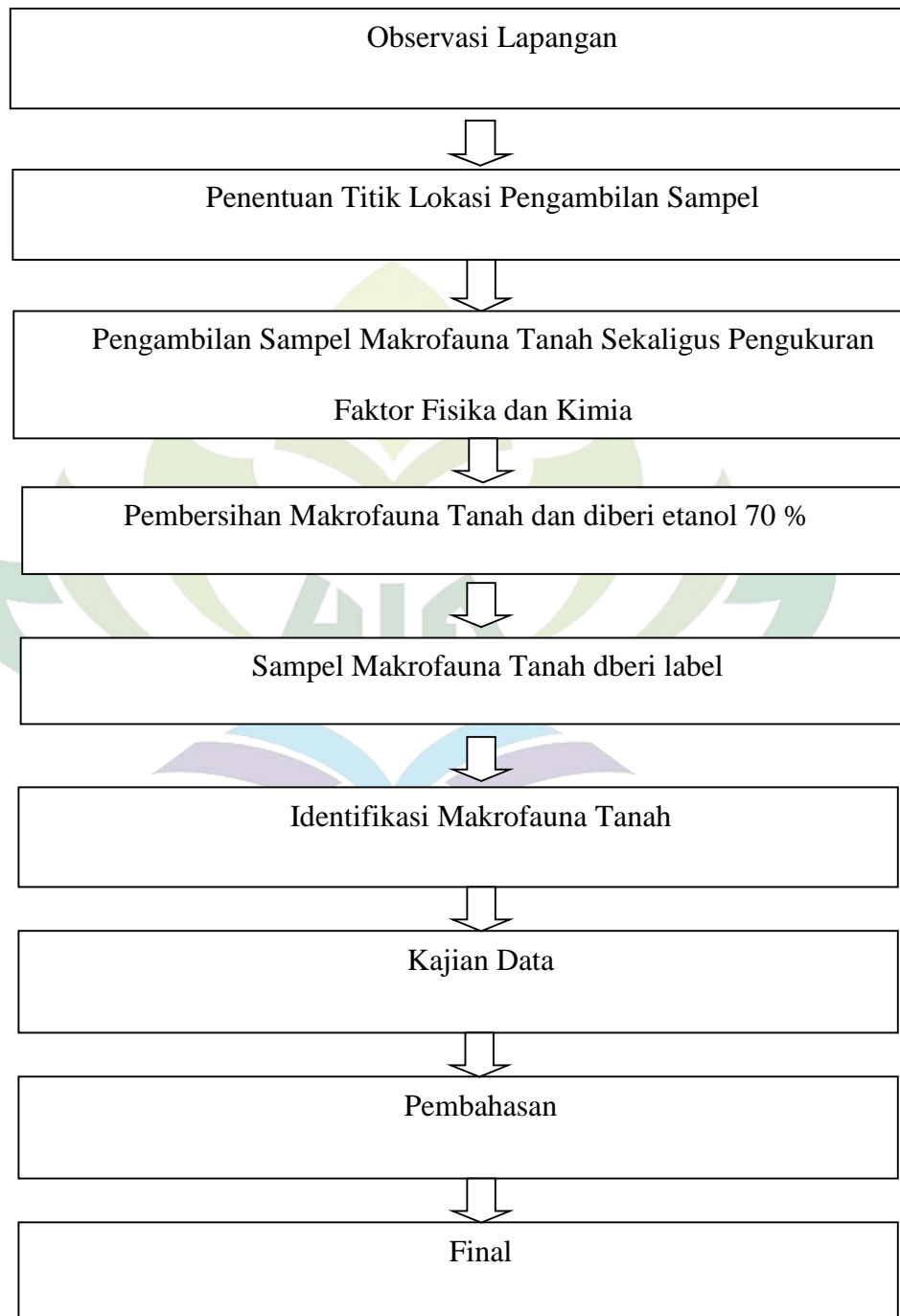
Jika $E = 0,3 - 0,6$ maka kemerataan jenis sedang

Jika $E > 0,6$ maka kemerataan jenis tinggi.

⁷⁴ Wibowo dan Slamet, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat," h.28.

G. Alur Kerja Penelitian

Untuk mempermudah dalam penelitian, maka dibuat diagram alur kerja penelitian sebagai berikut:



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Spesies Makrofauna Tanah Yang didapatkan Pada Lubang Biopori

Berdasarkan hasil identifikasi makrofauna tanah pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung terdapat 104 individu dari 9 famili makrofauna tanah yang ditemukan yaitu :

Tabel 4.1
Hasil Identifikasi dan Jumlah Makrofauna Tanah yang ditemukan

No	Famili	Stasiun			Jumlah Individu
		1	2	3	
1	Gryllidae	2	-	2	4
2	Formicidae 1	-	-	31	31
3	Carabidae	-	2	-	2
4	Forficulidae	6	4	2	12
5	Spirobolidae	19	-	15	34
6	Lycosidae	1	-	2	3
7	Blattidae	1	-	-	1
8	Lumbricidae	2	-	2	4
9	Formicidae 2	-	-	2	2
10	Formicidae 3	3	2	1	6
11	Liqiidae	1	3	1	5
Total		35	11	58	104

Keterangan

- Tidak ditemukan

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa jenis Makrofauna yang ditemukan terdiri dari 9 Famili diantaranya Gryllidae, Formicidae 1, Carabidae, Forficulidae, Spirobolidae, Lycosidae, Blattidae, Lumbricidae,

Formicidae 2, Formicidae 3, Liquidae. Diantara kesembilan famili tersebut, Spirobolidae yang paling dominan dengan spesies 34 individu dari seluruh total makrofauna.

2. Indeks Keanekaragaman Jenis (H') serta Kemerataan Jenis (E) Makrofauna pada LRB

Tabel 4.2
Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman

Keterangan	Stasiun		
	1	2	3
Nilai H'	0,18	0,33	0,16
Kriteria	Rendah	Rendah	Rendah

Tabel 4.3
Hasil Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis

Keterangan	Stasiun		
	1	2	3
Nilai E	0,08	0,24	0,07
Kriteria	Rendah	Rendah	Rendah

Berdasarkan tabel 4.1 dan 4.2 didapatkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman makrofauna tanah dan nilai kemerataan jenis makrofauna tanah. Pada hasil perhitungan indeks keanekaragaman makrofauna tanah dengan menggunakan rumus Shannon- Wiener (H') di dapatkan nilai tertinggi yaitu pada stasiun 2 dengan nilai indeks $H' = 0,33$. Stasiun 1 dengan nilai indeks $H' = 0,18$ dan stasiun 3 dengan nilai indeks $H' = 0,16$. Sedangkan untuk hasil perhitungan nilai kemerataan jenis makrofauna tanah, nilai tertinggi terletak pada stasiun 2 dengan nilai $E = 0,24$. Pada stasiun 1 dan stasiun 3 didapatkan hasil perhitungan masing-masing $E = 0,08$ dan $E = 0,07$.

3. Hasil Identifikasi Makrofauna tanah

Atas dasar identifikasi yang telah dilaksanakan diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Gryllidae

Atas dasar identifikasi, spesimen ini mempunyai karakteristik fisik berwarna kecoklatan, memiliki 3 pasang tungkai, dan mempunyai sayap. Gryllidae hampir menyerupai belalang, mempunyai organ-organ pendengaran. Kebanyakan dari spesimen ini, telur-telurnya hidup dalam musim dingin diletakkan biasanya di dalam tanah atau tumbuh-tumbuhan. Spesimen ini merupakan family Gryllidae, ordo orthoptera, kelas insekta, serta filum arthropoda.

Kingdom :	Animalia
Filum :	Arthropoda
Kelas :	Insekta
Ordo :	Orthoptera
Famili :	Gryllidae




2. Formicidae I

Berdasarkan identifikasi, karakteristik spesimen ini yaitu mempunyai tubuh dengan warna merah dan warna hitam untuk abdomen. Spesimen ini biasa ditemukan bersarang di dalam rongga-rongga tanaman, beberapa membuat lubang di dalam kayu dan bersarang di dalam tanah. Untuk spesimen jenis ini ditemukan di dalam tanah. Jenis ini masuk kedalam famili Formicidae I, ordo hymenoptera, kelas insekta, dan filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : hymenoptera	
Famili : Formicidae I	


3. Carabidae

Atas dasar identifikasi didapatkan jenis dengan karakteristik dengan warna hitam gelap, mengkilat, ditemukan di dedaunan. Jenis ini masuk kedalam famili carabidae, ordo coleptera, kelas insekta, filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : Coleoptera	
Famili : Carabidae	


4. Forficulidae

Atas dasar identifikasi ditemukan jenis dengan karakteristik tubuh dengan warna hitam kecoklatan. Spesimen ini merupakan filum arthropoda, kelas insekta, ordo dermaptera dan famili Forficulidae.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : Dermaptera	
Famili : Forficulidae	

5. Spirobolidae

Atas dasar identifikasi ditemukan jenis dengan karakteristik berwarna merah kehitaman, memiliki satu pasang tungkai untuk setiap ruas 1-5. Jenis ini termasuk kedalam famili Spirobolidae, ordo spirobolida, kelas diplopoda, filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Diplopoda	
Ordo : Spirobolida	
Famili : Spirobolidae	

6. Lycosidae

Atas dasar identifikasi ditemukan spesimen dengan karakteristik berwarna coklat, memiliki pola mata yang khas, biasanya spesimen ini ditemukan di tanah. Spesimen ini merupakan famili Lycosidae, Ordo araneae, kelas arachnida, dan filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Arachnida	
Ordo : Araneae	
Famili : Lycosidae	


7. Blattidae

Atas dasar identifikasi yang telah dilakukan, ditemukan spesimen dengan ciri-ciri tubuh berwarna coklat kehitaman, 3 pasang tungkai, dengan antena berjumlah 1 pasang. Spesimen ini termasuk kedalam famili Blattidae, ordo blattaria, kelas insekta, serta filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : Blattaria	
Famili : Blattidae	

8. Lumbricidae

Berdasarkan hasil identifikasi makrofauna tanah, ditemukan spesimen dengan ciri-ciri tubuh berwarna merah, bersegmen. Spesimen ini masuk kedalam filum Annelida, kelas clitellata, ordo Haplotaxida dan famili Lumbricidae.

Kingdom : Animalia	
Filum : Annelida	
Kelas : Clitellata	
Ordo : Haplotaxida	
Famili : Lumbricidae	


9. Formicidae 2

Atas dasar identifikasi ditemukan jenis dengan karakteristik tubuh berwarna hitam, sepasang antena dan mempunyai tungkai yang panjang. Jenis ini merupakan famili Formicidae 2, ordo hymenoptera, kelas insekta, serta filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : Hymenoptera	
Famili : Formicidae 2	

10. Formicidae 3

Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan spesimen makrofauna dengan karakteristik tubuh berwarna merah dengan satu pasang antena, serta 3 pasang tungkai. Jenis ini merupakan family Formicidae 3, ordo hymenoptera, kelas insekta, serta filum arthropoda.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insekta	
Ordo : Hymenoptera	
Famili : Formicidae 3	

11. Liquiidae

Atas dasar identifikasi ditemukan jenis makrofauna dengan karakteristik tubuh berwarna kelabu atau kecoklatan.

Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Malacostraca	
Ordo : Isopoda	
Famili : Liquiidae	

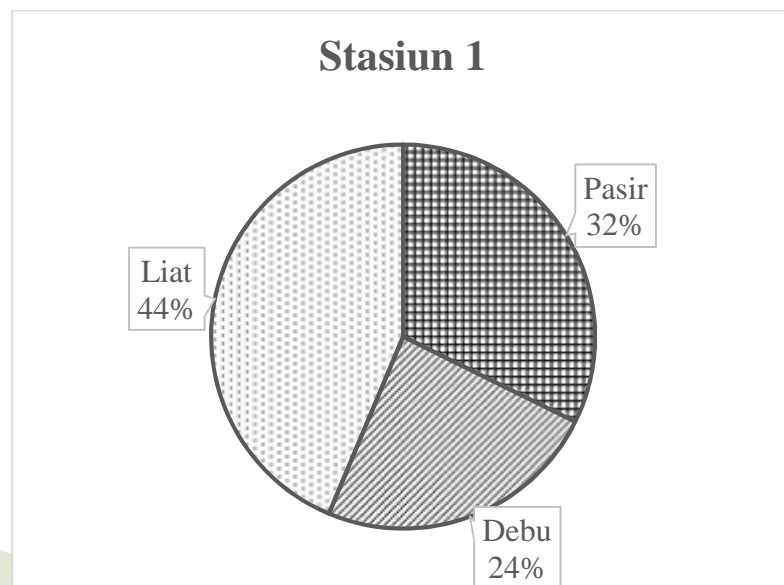
Tabel 4.4
Pengelompokkan Makrofauna Tanah Berdasarkan Ukuran Tubuh

No	Famili	Makrofauna	Megafauna	Status
1	Gryllidae		✓	Dekomposer
2	Formicidae 1	✓		-
3	Carabidae		✓	-
4	Forficulidae	✓		-
5	Spirobolidae		✓	Dekomposer
6	Lycosidae		✓	-
7	Blattidae		✓	Dekomposer
8	Lumbricidae	✓		Dekomposer
9	Formicidae 2	✓		-
10	Formicidae 3	✓		-
11	Liquiidae	✓		-

4. Hasil Penilaian Faktor Fisika dan Kimia

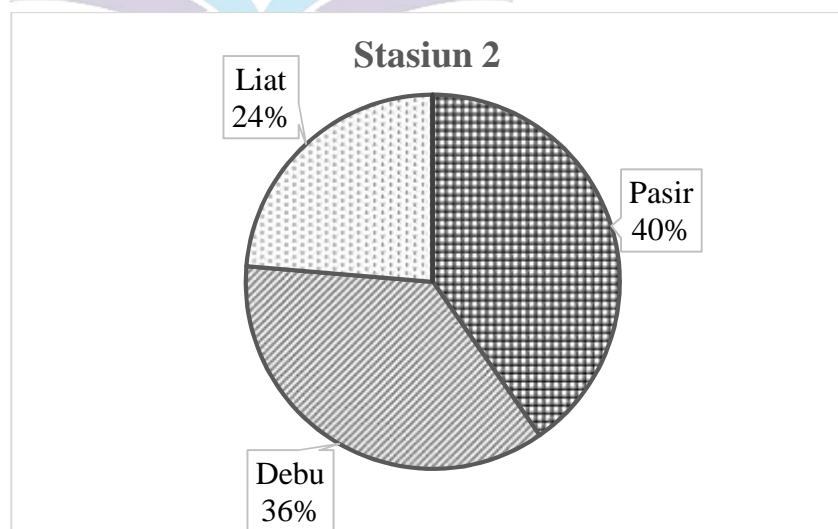
1. Tekstur Tanah

a. Hasil penilaian tekstur tanah stasiun 1.



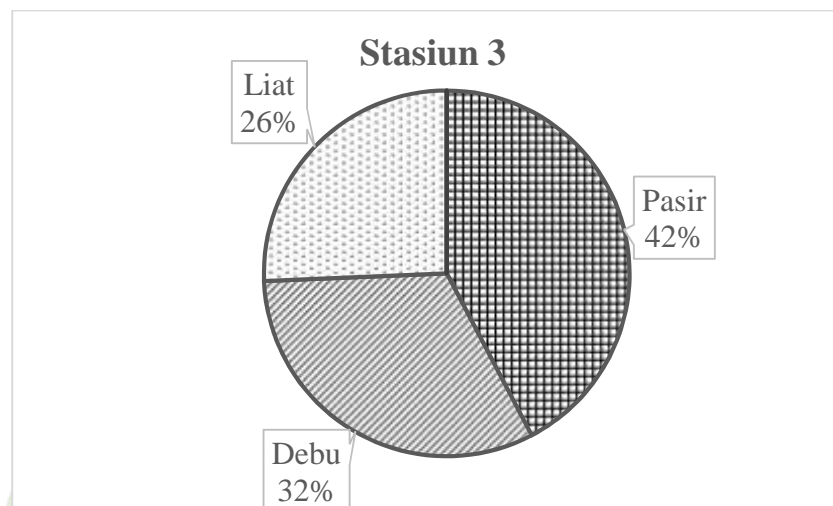
Dengan komposisi seperti diatas maka dapat dikategorikan tekstur tanah termasuk kedalam kelas tekstur liat.

b. Hasil pengukuran tekstur tanah stasiun 2.



Dengan komposisi seperti diatas maka jenis kelas tekstur tanah dikategorikan lempung.

c. Hasil pengukuran tekstur tanah stasiun 3.



Dengan komposisi seperti diatas maka jenis kelas tekstur tanah dikategorikan lempung.

Tabel 4.5
Jenis Makrofauna Tanah Berdasarkan Tekstur Tanah

Kelas Tekstur Tanah	Jenis Makrofauna Tanah
Liat	Gryllidae, forficulidae, spirobolidae, lycosidae, blattidae, lumbricidae, formicidae, liiqidae
Lempung	Gryllidae, formicidae 1, forficulidae, spirobolidae, lycosidae, blattidae, lumbricidae, formicidae, liiqidae, carabidae

2. Suhu

Hasil pengukuran suhu didapatkan hasil di bawah ini

Tabel 4.6
Hasil Penilaian Suhu di Lapangan

No.	Letak Stasiun	Suhu	Kisaran Suhu Ideal
1	1	29,7	15-45° C
2	2	28,86	
3	3	31,1	

Berdasarkan tabel di atas, hasil pengukuran suhu pada lubang biopori didapatkan hasil tertinggi 31,1 dan hasil paling rendah 28,86. Kemudian rata-rata pengukuran suhu di lapangan yaitu 29,88. Kisaran suhu tanah yang ideal untuk pertumbuhan serangga tanah berkisar antara 15-45 °C sehingga suhu 28,86; 29,7; dan 31,1 dalam stasiun kontrol merupakan suhu yang baik bagi perkembangan makrofauna tanah.

3. pH

Hasil pengukuran pH tanah yaitu:

Tabel 4.5
Hasil pengukuran pH

	Letak Stasiun	pH	Baku Mutu Kerusakan Tanah ⁷⁵
1	1	5,3	<4,5 ; >8,5
2	2	5	
3	3	3,6	

⁷⁵ “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 150 Tahun 2000 Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa.”

Pada lokasi penelitian pH tanah didapatkan hasil pengukuran yaitu paling tinggi 5,3 dan paling rendah 3,6 dengan nilai rata-rata 4,63. Berdasarkan baku mutu pH, maka tanah di lingkungan UIN Raden Intan Lampung cukup baik atau belum mengalami ambang kritis. kecuali pada stasiun 3 nilai pH yang didapatkan masuk kedalam kategori kritis.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi ditemukan sebanyak 9 famili makrofauna tanah dengan total 104 individu yang diperoleh pada lubang biopori yang terdiri dari famili Gryllidae, Formicidae, Carabidae, Forficulidae, Spirobolidae, Lycosidae, Blattidae, Lumbricidae, dan Liqidae.

Dari semua stasiun ditemukan paling banyak famili Spirobolidae atau kaki seribu dengan jumlah 34 spesies, hal ini dikarenakan kondisi lubang biopori pada stasiun 1 diisi dengan daun kering. Hal ini memungkinkan makrofauna tersebut memiliki sumber makanan yang melimpah karena daun kering merupakan sumber makanan bagi Spirobolidae. Spirobolidae menyukai tempat teduh dan lembab. Selain itu, ditemukan makrofauna yang terbanyak kedua yaitu formicidae 1 atau semut yaitu sebanyak 31 spesies. Famili Formicidae merupakan jenis makrofauna yang hidup secara berkoloni sehingga jumlah yang ditemukan cukup banyak.

Pada penelitian ini jumlah makrofauna yang paling sedikit ditemukan terletak pada stasiun 2. Hal ini dikarenakan sampah yang terdapat pada lubang biopori baru diganti pada saat melakukan penelitian, dan jenis

sampah organik yang dimasukkan kedalam lubang hanya satu jenis, sehingga dapat mempengaruhi keberadaan makrofauna tanah. Keanekaragaman makrofauna tanah dipengaruhi oleh jenis dan variasi makanan yang terdapat pada suatu daerah.⁷⁶ Selain itu, terdapat lubang biopori yang tidak diisi dengan sampah organik. Hal ini memungkinkan tidak tersedianya sumber makanan bagi makrofauna tanah, kecuali pada famili formicidae, carabidae, liqidae dan forficulidae.

Pada saat identifikasi, ditemukan 3 jenis famili Formicidae, Famili ini dibedakan dari morfologi tubuhnya, dimana untuk Formicidae 1 memiliki tubuh berwarna merah serta warna hitam pada bagian abdomen, Formicidae 2 memiliki tubuh berwarna hitam pekat, sedangkan untuk Formicidae 3 memiliki tubuh berwarna merah dengan ukuran tubuh yang relatif lebih kecil.

Famili Carabidae hanya ditemukan pada stasiun 2, hal itu disebabkan karena carabidae merupakan predator generalis dan bukan merupakan dekomposer. Disamping itu terdapat jenis makrofauna tanah yang hanya ditemukan pada stasiun 1 yaitu Blattidae. Blattidae atau kecoa batu menyukai tempat dengan keadaan lembab, dan lokasi ditemukannya Blattidae merupakan tempat dengan keadaan lembab karena merupakan lahan basah. Selanjutnya terdapat famili Formicidae 2 yang hanya ditemukan pada stasiun 3, ini dikarenakan famili Formicidae menyukai

⁷⁶ Wibowo dan Slamet, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat."

tempat dengan tumpukan serasah daun kering. Pada lokasi ditemukannya Formicidae 1 atau semut hitam lubang diisi dengan daun kering. Selain itu, pada siang Formicidae akan bersembunyi di tanah, di balik dedaunan untuk menghindari sinar matahari secara langsung.

1. Indeks Keanekaragaman Spesies (H') dan Kemerataan Spesies (J')

Makrofauna Tanah untuk LRB

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener maka seluruh stasiun mempunyai keanekaragaman yang rendah. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan diantaranya hilangnya habitat, dimana lahan yang tersedia untuk hewan semakin sempit dikarenakan luas bangunan semakin bertambah. Selain itu dikarenakan lokasi penelitian merupakan lokasi dengan keadaan yang homogen. Faktor biotik dan abiotik dari lingkungan juga mempengaruhi indeks keanekaragaman. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama.⁷⁷

Faktor fisika dan kimia juga mempengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah seperti tekstur tanah, dimana hasil pengukuran tekstur tanah menunjukkan terdapat dua kelas tekstur tanah yang di ambil dari tempat yang berbeda, yaitu stasiun 1 liat, stasiun 2 lempung dan stasiun

⁷⁷ Teguh Heny Sulistyani, Margareta Rahayuningsih, dan Partaya, "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera:Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang" 3, no. 1 (t.t.): 9-17.

3 lempung. Untuk kondisi tekstur tanah tersebut merupakan kondisi yang cocok bagi semut. Hal ini dikarenakan tanah memiliki komposisi pasir lebih banyak yaitu 40 - 43 % yang merupakan habitat semut. Semut cukup mendominasi sehingga mempengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah.

Selain itu, jenis dan variasi sampah mempengaruhi keberadaan makrofauna tanah. Makrofauna tanah berperan sebagai dekomposer sampah dengan memanfaatkan sampah organik sebagai sumber makanannya.

Jika keanekaragaman jenis (H') sama dengan nol maka komunitas akan terdiri atas jenis tunggal. Nilai keanekaragaman jenis akan mendekati maksimum jika semua jenis terdistribusi secara merata dalam komunitas. Nilai indeks keanekaragaman jenis sangat dipengaruhi oleh faktor jumlah jenis, jumlah individu dan pola penyebaran masing-masing jenis. Artinya jika ditemukan makrofauna dengan jumlah yang tidak merata dapat mempengaruhi tingkat keanekaragaman. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi pemerataan suatu jenis.⁷⁸

Sesudah melihat indeks keanekaragaman, kemudian berikutnya melihat indeks pemerataan. Hasil kalkulasi menunjukkan nilai pemerataan termasuk rendah. Persebaran jenis menunjukkan komposisi banyaknya spesimen perjenis pada suatu lingkungan tertentu, semakin

⁷⁸ Edward Alfin, "Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Situ Pamulang," *Al- Kauniyah Jurnal Biologi* 7, no. 2 (t.t.): 69–73.

tersebar suatu persebaran di lingkungan khusus maka semakin baik juga keadaan habitat tersebut. Akan tetapi nilai persebaran yang didapatkan kecil sehingga menunjukkan kondisi lingkungan yang mulai memburuk.

Indeks keseragaman yang mendekati 0, cenderung menunjukkan komunitas yang tidak stabil, komunitas dalam keadaan stres karena mengalami tekanan lingkungan ; kondisi lingkungan labil.⁷⁹

2. Tekstur Tanah

Pada setiap stasiun pengamatan, jenis semut merah (Formicidae) ialah spesimen yang mendominasi. Keadaan stasiun observasi yang mempunyai komposisi tanah lempung merupakan kondisi yang cocok bagi semut karena memungkinkan hewan tersebut untuk bergeser dan bergerak ke tempat lain. Sedangkan jenis tanah liat cocok untuk tempat hidup cacing. Seperti yang ditemukan pada stasiun 1 dan tidak ditemukan pada stasiun 2. Cacing tanah ialah golongan makrofauna tanah yang mampu bertahan hidup pada seluruh kelas tekstur tanah, kecuali pada jenis tanah berpasir.⁸⁰ Hal itu dikarenakan tekstur tanah berpasir mempunyai daya serap air yang kecil sehingga tidak baik bagi pertumbuhan makhluk hidup di tanah.⁸¹

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi pasir untuk tanah lempung lebih besar mencapai 42 %. Sedangkan pada tanah liat

⁷⁹ Alfin, h.72.

⁸⁰ Sylvia Dewi Wulandari, "Keanekaragaman Insekta Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat dan Hubungannya" (Bogor, 2013), Institut Pertanian Bogor.

⁸¹ Enny Widyawati, "Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah Terhadap Produktivitas Lahan," *Jurnal Tekno Hutan Tanaman* 6 (Maret 2013): h.33.

menunjukkan bahwa komposisi liat lebih besar yaitu 44 %. Substrat pasir cenderung melancarkan untuk berpindah atau bergerak ke tempat lain. Akan tetapi isi pada nutrisi di dalamnya amat rendah. Sedangkan substrat berbentuk lumpur sebenarnya mempunyai kandungan oksigen yang minim dibandingkan pasir. Namun makhluk hidup yang menetap mampu beradaptasi dengan kondisi ini. Selain itu substrat pada fraksi halus kian banyak pada nutrisi yang tentu saja bermanfaat untuk kehidupan makrofauna tanah.⁸²

3. Parameter Fisika dan Kimia

a. Suhu

Suhu tanah ialah aspek yang cukup penting untuk memastikan tingkat keanekaragaman makrofauna tanah, sebab mampu mendukung laju penguraian materi organik yang ada pada tanah. Kisaran suhu tanah yang efektif bagi pertumbuhan insekta tanah berkisar antara 15-45 °C. Pada pengukuran suhu tanah didapatkan hasil tertinggi 31,1 dan hasil paling rendah 28,86. Kemudian rata-rata pengukuran suhu di lapangan yaitu 29,88 sehingga cocok menjadi tempat makrofauna tanah. Suhu tanah memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah.

⁸² Puspasari R dkk., "Kelimpahan Foraminifera Bentik Pada Sedimen Permukaan Perairan Dangkal Pantai Timur Semenanjung Ujung Kulon, Kawasan Taman Nasional Ujung Kulon Banten," *Jurnal Penelitian Perikanan* 1 (2012): h.19.

Jika dilihat dari nilai indeks keanekaragaman jenis yang rendah, jenis-jenis makrofauna tanah memiliki variasi suhu yang berbeda. Seperti dijelaskan Sukarsono bahwa fluktuasi 10-20°C dengan rata-rata 15°C tidak sama pengaruhnya terhadap hewan tanah bila dibandingkan dengan lingkungan konstan 15°C, laju tersebut menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat pada sebagian fauna tanah. tingginya laju pertumbuhan maka semakin tinggi tingkat keanekaragaman jenisnya dan begitu juga dengan sebaliknya.⁸³

b. pH

pH tanah juga mempengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah. Derajat keasaman tanah merupakan faktor yang dapat membatasi kehidupan makhluk hidup baik fauna ataupun flora. pH tanah mampu menjadikan makhluk hidup dapat mati bahkan mendapati kehidupan yang tidak sempurna saat keadaan pH yang terlalu basa atau terlalu asam. Berdasarkan penilaian pH tanah didapatkan perhitungan pH rendah ialah dengan rerata 4,63. Hal ini menunjukkan bahwa pH termasuk asam dan tidak sesuai dengan kehidupan makrofauna tanah. Akan tetapi, berdasarkan baku mutu kerusakan tanah, pH tanah yang didapatkan masih dalam kategori aman. Artinya, tanah pada lokasi penelitian masih baik untuk

⁸³ Nurrohman, Rahardjanto, dan Wahyuni, "Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi," h.202.

kehidupan makrofauna tanah sehingga masih ditemukan makrofauna tanah. Akan tetapi, pH tanah mendekati ambang kritis.

4. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Pendidikan tidak dapat lepas dari keilmuan lain, terutama biologi. Pendidikan merupakan suatu bidang yang memfokuskan kegiatannya dalam proses belajar mengajar.⁸⁴ Sumber belajar merupakan semua sumber baik itu data orang maupun barang, yang mungkin bisa dimanfaatkan oleh pelajar baik secara sendiri-sendiri ataupun dalam bentuk kelompok, biasanya dalam bentuk informal untuk memberikan kemudahan belajar.

Berdasarkan penelitian tentang “*Keanekaragaman Makrofauana Tanah Pada Lubang Biopori Di Lingkungan Uin Raden Intan Lampung Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah*” maka peneliti mengembangkan serta mengharapkan bisa dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi pada materi ekologi dalam bentuk buku petunjuk praktikum dengan judul pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB).

5. Estimasi Jumlah Ideal Lubang Resapan Biopori(Lrb) Di Kampus Uin Raden Intan Lampung

Banjir dan kekeringan merupakan masalah yang selalu muncul berkaitan dengan jumlah curah hujan dan kemampuan resapan tanah pada suatu wilayah. Estimasi jumlah ideal lubang resapan biopori (LRB)

⁸⁴ Chairul Anwar, *Buku Terlengkap Teori Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula dan Penerapannya dalam Pembelajaran* (Yogyakarta: IRCiSoD, 2017), h.13.

di kampus UIN Raden Intan Lampung sangat diperlukan. Maka dari itu, memerlukan data sekunder berupa data curah hujan Kecamatan Sukarame – Bandar Lampung tahun 2018 yang bersumber dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas I Bandara Raden Intan II Lampung. Diperlukan juga data primer berupa laju resapan air di Kampus UIN Raden Intan Lampung dengan cara mempersiapkan wadah (X liter) berisi air, kemudian dilakukan penuangan ke dalam lubang resapan biopori dan dicatat waktu air teresap ke dalam tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju resapan air pada lahan Kampus UIN Raden Intan Lampung rata – rata 2,01 ml/detik, lalu dengan persamaan Brata dihitung jumlah ideal, sehingga yang sebaiknya ada di Kampus UIN Raden Intan Lampung berdasarkan luas lahan yaitu luas tutupan bangunan dan badan air adalah $45 \text{ Ha} - (10 \text{ Ha} + 2 \text{ Ha}) = 33 \text{ Ha}$ adalah 6.402,98 lubang.

6. Rekomendasi Lubang Resapan Biopori (LRB) Ideal

Berdasarkan hasil penelitian, penulis merekomendasikan Lubang Resapan Biopori (LRB) yang ideal yaitu:

1. Mengganti serta melakukan pemanenan sampah organik dengan kurun waktu 3 bulan pada Lubang Resapan Biopori (LRB).
2. Membuat variasi dan jenis sampah pada Lubang Resapan Biopori (LRB).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lingkungan UIN Raden Intan Lampung pada lubang biopori dapat disimpulkan bahwa:

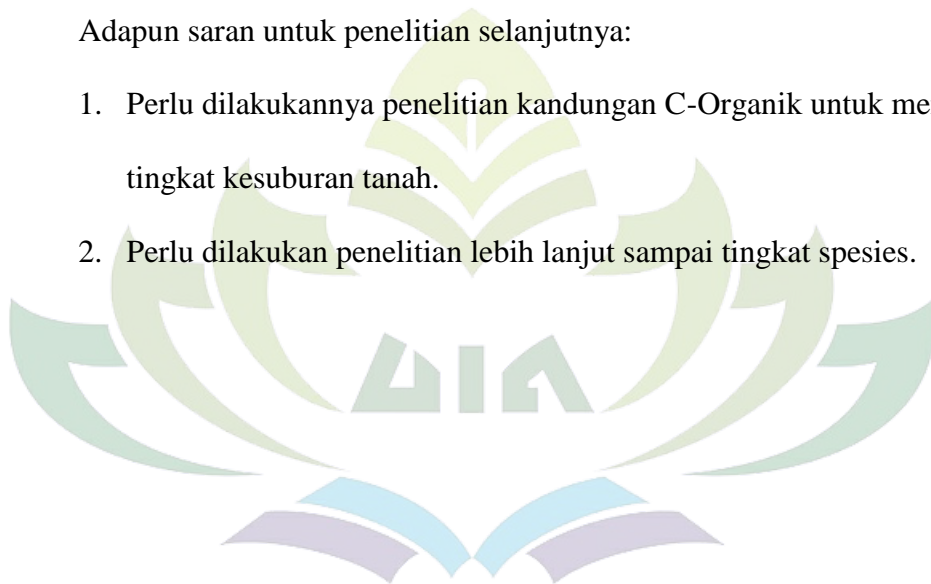
1. Tekstur tanah pada lubang biopori untuk setiap stasiun meliputi: stasiun 1 dikategorikan liat, stasiun 2 dikategorikan lempung dan stasiun 3 dikategorikan lempung liat. Dari kedua jenis kelas tekstur tanah yang paling banyak ditemukan pada kelas tekstur lempung. Untuk pengukuran suhu di lapangan didapatkan hasil pada masing-masing stasiun yaitu stasiun 1 dengan suhu 29,7 °C, stasiun 2 dengan suhu 28,86 °C, dan stasiun 3 dengan suhu 31,1 °C. berdasarkan kisaran suhu 15-45°C dapat dikatakan suhu tanah dalam kategori aman. Sedangkan untuk pengukuran pH pada masing-masing stasiun yaitu stasiun 1 dengan pH 5,3, stasiun 2 dengan pH 5 serta stasiun 3 dengan pH 3,6., mendekati ambang kritis dengan baku mutu kerusakan tanah <4,5;>8,5.
2. Indeks keanekaragaman yang ditemukan pada lubang biopori di lingkungan UIN Raden Intan Lampung dalam kategori rendah dengan jenis makrofauna tanah yang ditemukan 9 famili yaitu Gryllidae, Formicidae, Carabidae, Forficulidae, Spirobolidae, Lycosidae, Blattidae, Lumbricidae, Liqiidae.

3. Hubungan antara makrofauna tanah dengan kualitas tanah yang ditunjukkan dari nilai indeks keanekaragaman. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman jenis makrofauna tanah, maka semakin heterogen dan kompleks suatu daerah tersebut yang menunjukkan kualitas tanah yang baik, sedangkan semakin rendah tingkat keanekaragaman jenis makrofauna tanah, maka kualitas tanah kurang baik.

B. SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukannya penelitian kandungan C-Organik untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sampai tingkat spesies.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfin, Edward. "Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Situ Pamulang." *Al-Kauniyah Jurnal Biologi* 7, no. 2 (t.t.): 69–73.
- Anwar, Chairul. *Buku Terlengkap Teori Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula dan Penerapannya dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: IRCiSoD, 2017.
- . *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. Yogyakarta: SUKA-Press, 2014.
- Apriliano, Amanda, Chairul Anwar, Suci Wulan Pawhestri, dan Rina Budi Satiyarti. "Keanekaragaman Burung di Kampus UIN Raden Intan Lampung." *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi* 9, no. 2 (Desember 2018): 193–203.
- Campbell, Neil A, dan Jane B Reece. *Biologi*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Daryanto. *Pengantar Pendidikan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Gava Media, 2013.
- Elsie, Israwati Harahap, Nofripa Herlina, Yeeri Badrun, dan Novia Gesriantuti. "Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir di Kelurahan Maharatu Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru." *Jurnal Untuk Mu negeRI* 1 (November 2017): 1–5.
- Ewusie, dan J Yanney. *Ekologi Tropika*. Bandung: ITB, 1990.
- Fachrul, Melati Ferianita. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012.
- Foth, dan D Henry. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Erlangga, 1994.
- Hanafiah, Kemas Ali. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers, 2014.
- Hanafiah, Kemas Ali, A Napolen, dan Nuni Ghofar. *Biologi Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers, 2010.

Hasmah, Annawaty, dan Fahri. "Identifikasi dan Populasi Cacing Tanah di Sekitar Lubang Resapan Biopori (LRB) Yang diisi Media Limbah Kulit Buah Kakao." *Jurnal Biocelebes* 11 (Desember 2017): 23–33.

Husamah, Abdulkadir Rahardjanto, dan Atok Miftachul Hudha. *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2017.

Jalalain. "Tafsir Jalalayn." *Al-Baqarah-22, Surah Sapi Betina Ayat-22* (blog), 2008. <http://id.noblequran.org>.

javanlabs. "Surah Al-Baqarah Ayat 164." *TafsirQ.com* (blog), 2019 2015. <https://tafsirq.com/2-al-baqarah/ayat-164>.

Nurrohman, Endrik, Abdulkadir Rahardjanto, dan Sri Wahyuni. "Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi." *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 1 (2015): 197–208.

"Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 150 Tahun 2000 Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa,".

Purwiningsih, Dwi Wahyu, Purnama Sidebang, dan Siti Jubaida Lutia. "Kemampuan MOL (Mikroorganisme Lokal) Pada Proses Pengomposan di Dalam Lubang Resapan Biopori." *Jurnal kesehatan* 9 (1 Mei 2017): 1–5.

R, Puspasari, Marsoedi M, Sartimbul A, dan Suhartati S. "Kelimpahan Foraminifera Bentik Pada Sedimen Permukaan Perairan Dangkal Pantai Timur Semenanjung Ujung Kulon, Kawasan Taman Nasional Ujung Kulon Banten." *Jurnal Penelitian Perikanan* 1 (2012): 1–9.

Salam, Abdul Kadir. *Ilmu Tanah Fundamental*. Bandar Lampung: Global Madani Press, 2012.

Satrio, Dwiki Sigap. "Pengaruh Jenis dan Variasi Umur Sampah Organik Terhadap Makrofauna Tanah Pada Lubang Resapan Biopori (LRB) di Lingkungan UIN Raden Intan Lampung." UIN Raden Intan Lampung, 2018.

Suin, Nurdin Muhammad. *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung: PT Bumi Aksara, 1989.

- Sulistiyani, Teguh Heny, Margareta Rahayuningsih, dan Partaya. “Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera:Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang” 3, no. 1 (t.t.): 9–17.
- Wibowo, Cahyo, dan Syamsudin Ahmad Slamet. “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest Sukabumi Jawa Barat.” *Jurnal Silvikultur Tropika* 8 (1 April 2017): 26–34.
- Widyaastuti, Sri. “Perbandingan Jenis Sampah Terhadap Lama Waktu Pengomposan Dalam Lubang Resapan Biopori.” *Jurnal Teknik* 11 (1 Januari 2013): 5–14.
- Widyawati, Enny. “Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah Terhadap Produktivitas Lahan.” *Jurnal Tekno Hutan Tanaman* 6 (Maret 2013): 29–37.
- Wulandari, Sylvia Dewi. “Keanekaragaman Insekta Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat dan Hubungannya.” Bogor, 2013. Institut Pertanian Bogor.
- Yulipriyanto, Hieronymus. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- Yuniarti, Tri, dan Titik Anggraini. “Dampak Tempat Pembuangan Akhir Sampah Putri Cempo Surakarta Terhadap Penyakit Kulit Pada Masyarakat Mojosongo.” *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan* 8 (Februari 2018): 26–29.

DOKUMENTASI

1. Pembuatan Lubang Biopori dan Pemberian Sampah Pada Lubang



2. Pengambilan Sampel Makrofauna Tanah





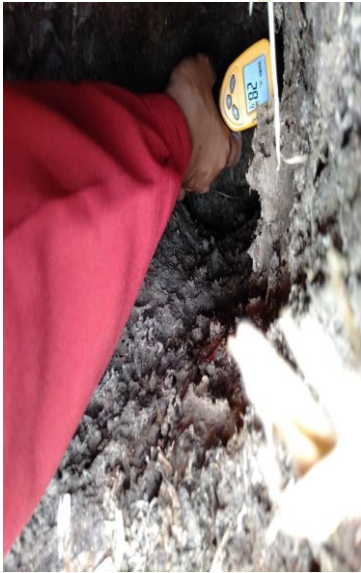
3. Pengukuran Faktor fisika dan kimia
a. pH



b. Tekstur Tanah



c. Suhu



Lampiran 3

HASIL PERHITUNGAN

Stasiun 1							
No	Famili	Jumlah Individu (ni)	Jumlah Jenis (S)	ln S	Pi (ni/N)	H'	E
1	Gryllidae	2			0,05714	0,16355	0,07865
2	Forficulidae	6			0,17143	0,30233	0,14539
3	Spirobolidae	19			0,54286	0,33164	0,15948
4	Lycosidae	1	8	2,07944	0,02857	0,10158	0,04885
5	Blattidae	1			0,02857	0,10158	0,04885
6	Lumbricidae	2			0,05714	0,16355	0,07865
7	Formicidae	3			0,08571	0,21058	0,10127
8	Philoscidae	1			0,02857	0,10158	0,04885
Jumlah Keseluruhan		35				0,18455	0,08875

Stasiun 2							
No	Famili	Jumlah Individu (ni)	Jumlah Jenis (S)	ln S	Pi (ni/N)	H'	E
1	Carabidae	2			0,18182	0,30995	0,22358
2	Forficulidae	4			0,36364	0,36785	0,26535
3	Formicidae	2	4		0,18182	0,30995	0,22358
4	Philoscidae	3		1,38629	0,27273	0,35435	0,25561
Jumlah Keseluruhan		11				0,33553	0,24203

Stasiun
3

No	Famili	Jumlah Individu (ni)	Jumlah Jenis (S)	ln S	Pi (ni/N)	H'	E
1	Gryllidae	2			0,03571	0,11901	0,05416
2	Formicidae 1	31			0,55357	0,32736	0,14899
3	Forficulidae	2			0,03571	0,11901	0,05416
4	Spirobolidae	15	9	2,19722	0,26786	0,35285	0,16059
5	Lycosidae	2			0,03571	0,11901	0,05416
6	Lumbricidae	2			0,03571	0,11901	0,05416
7	Formicidae 2	2			0,03571	0,11901	0,05416
8	Formicidae 3	1			0,01786	0,07188	0,03271
9	Philoscidae	1			0,01786	0,07188	0,07664
Jumlah Keseluruhan		56				0,1625	0,07945

